

# Report 4

## Evaluation und bewährte Verfahren zur Einführung von Technologie im Praxiseinsatz – Ergebnisse einer Pilotstudie



Digitalization in  
learning practice  
placement



Co-funded by  
the European Union





Digitalization in  
learning practice  
placement



Co-funded by  
the European Union

#### **Titel: Report 4. Evaluation & bewährte Verfahren zur Einführung von Technologie im Praxiseinsatz – Ergebnisse einer Pilotstudie**

Report verfasst von: Stephanie Herbstreit, Cynthia Szalai and Daniela Mäker.

Co-Autoren: Ariadna Huertas, Beata Dobrowolska, Angela Fessel, Sebastian Dennerlein, Tamsin Treasure-Jones, Raymond Elferink, Garcia-Lopez, Esther Cabrera (coord.), Carlos Martínez-Gaitero (coord.), and the 4D Project Consortium.

Alle veröffentlichten Inhalte können unter der (CC BY 4.0) Lizenz [creativecommons.org/licenses/by/4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0) weitergegeben werden. Das 4D Projekt wird von der Europäischen Union kofinanziert. Die Meinungen und Standpunkte, die in diesem Bericht zum Ausdruck gebracht werden, sind ausschließlich die des Autors/der Autoren und spiegeln nicht unbedingt die der Europäischen Union oder des Spanischen Dienstes für die Internationalisierung des Bildungswesens (SEPIE) wider. Weder die Europäische Union noch die Nationale Agentur SEPIE können für sie verantwortlich gemacht werden.

Das 4D-Projekt ist ein von der Europäischen Kommission finanziertes Projekt (Februar 2022 bis Februar 2025) zur Einführung mobiler Technologie in Praktika, das eine Brücke zwischen den verschiedenen beteiligten Akteuren im Lernkontext schlägt, um die besten Erfahrungen beim praxisorientierten Lernen im Gesundheitswesen zu fördern. Unser multidisziplinäres Team setzt qualitative, quantitative und gestalterische Methoden ein, um europäischen Universitäten, die an der Einführung mobiler Anwendungen in Praktika interessiert sind, dabei zu helfen, die besten Vorschläge für mobile Apps zu entwickeln, die auf den verschiedenen beteiligten Akteuren (Studenten, klinische und akademische Tutoren, Manager und andere) aus unterschiedlichen Kontexten (Universitäten und Praxiszentren) basieren.

4D Project Consortium: Esther Cabrera, Carlos Martínez-Gaitero, Carles Garcia-Lopez, Beata Dobrowolska, Justyna Krysa, Michał Machul, Monika Gesek, Agnieszka Chrzan-Rodak, Magdalena Dziurka, Patrycja Ozdoba, Marta Szara, Jadwiga Klukow, Ariadna Huertas, Cristina Casanovas, Daniel Moreno, Raymond Elferink, Tamsin Treasure-Jones, Angela Fessel, Sebastian Maximilian Dennerlein, Stephanie Herbstreit, Cynthia Szalai and Daniela Mäker.

Erfahren Sie mehr unter: <https://4d.tecnocampus.cat/>

Zitierweise dieses Dokumentes: Stephanie Herbstreit, Cynthia Szalai, Daniela Mäker, and the 4D Project Consortium (2024). Evaluation and good practices on introducing technology in practice placement - Pilot study results 4D in the Digitalisation of Learning in Practice Placement (4D Project). <https://4d.tecnocampus.cat/results/>

Die Forschung, die zu diesen Ergebnissen geführt hat, wurde mit Mitteln aus dem Programm Erasmus+ Aktionstyp KA220-HED - Kooperationspartnerschaften im Hochschulbereich Aufruf 2021 Runde 1 gefördert. Kontext: Bereich Hochschulbildung

## **Titel des Projektes: 4D in the Digitalisation of Learning in Practice Placement**

**Programm Erasmus+ Aktionstyp KA220-HED - Kooperationspartnerschaften im Hochschulbereich Aufruf 2021 Runde 1. Kontext: Bereich Hochschulbildung**

**Projekt Start Datum:** 28-02-2022. **Projekt End Datum:** 27-02-2025

**National Agency of the Applicant Organisation:** ES01 - Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE)

## **Titel des Dokumentes: Report 4. *Evaluation und bewährte Verfahren zur Einführung von Technologie im Praxiseinsatz – Ergebnisse einer Pilotstudie***

**Autoren:** Stephanie Herbstreit, Cynthia Szalai, Daniela Mäker, and the 4D Project Consortium.

**4D Project Team und Wissenschaftler:** Carlos Martínez-Gaitero<sup>1</sup>, Esther Cabrera<sup>1</sup>, Carles Garcia-Lopez<sup>1</sup>, Carolina Gallardo<sup>1</sup>, Anna Gabriel<sup>1</sup>, Beata Dobrowolska<sup>2</sup>, Justyna Krysa<sup>2</sup>, Michał Machul<sup>2</sup>, Monika Gesek<sup>2</sup>, Agnieszka Chrzan-Rodak<sup>2</sup>, Magdalena Dziurka<sup>2</sup>, Patrycja Ozdoba<sup>2</sup>, Marta Szara<sup>2</sup>, Jadwiga Klukow<sup>2</sup>, Cristina Casanovas<sup>3</sup>, Daniel Moreno<sup>3</sup>, Sandra Fernández<sup>3</sup>, Ariadna Huertas Zurriaga<sup>3</sup>, Angela Fessler<sup>4</sup>, Sebastian Dennerlein<sup>5</sup>, Raymond Elferink<sup>6</sup>, Tamsin Treasure-Jones<sup>6</sup>, Stephanie Herbstreit<sup>7</sup>, Cynthia Szalai<sup>7</sup>, and Daniela Mäker<sup>7</sup>.

<sup>1</sup> Tecnocampus, Universitat Pompeu Fabra, Research group in Attention to Chronicity and Innovation in Health (GRACIS), Av. d'Ernest Lluch, 32, 08302 Mataró, Barcelona, Spain.

<sup>2</sup> Faculty of Health Sciences, Medical University of Lublin, ul. S. Staszica 4-6. 20-081 Lublin, Poland.

<sup>3</sup> Germans Trias i Pujol Research Institute. Hospital Germans Trias i Pujol. Institut Català de la Salut. Carretera de Canyet, s/n. 08916 Badalona, Spain.

<sup>4</sup> Graz University of Technology. Institute of Interactive Systems and Data Science. Inffeldgasse 13/6, 8010 Graz, Austria.

<sup>5</sup> University of Twente. Enschede, the Netherlands; s.dennerlein@utwente.nl (S.D.)

<sup>6</sup> Kubify BV - Learning Toolbox (LTB). Tiendstraat 41. 3513 EA Utrecht, The Netherlands.

<sup>7</sup> Medical Faculty of the University of Duisburg-Essen. Hufelandstr, 55. 45147 Essen, Germany.

# Inhalte

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>6</b>
<b>1. Einführung</b> .....	<b>9</b>
<b>2. Hintergrund</b> .....	<b>11</b>
3. Einführung von Technologie im Praxiseinsatz.....	17
3.1. Einführung mobile Technologie im Praxiseinsatz.....	17
3.1.1. Design der Technologie.....	17
3.1.2. Entwicklung von Lehrmaterialien.....	20
3.1.3. Implementierung der Technologie.....	22
3.2. Entwicklung von Schulungsmaterialien zur Einführung von Technologie in praxisorientiertem Lernen.....	22
<b>4. Identifikation von Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken der Vielfalt der verschiedenen Praxiseinsätze und der Einführung mobiler Technologien</b> .....	<b>24</b>
4.1. Wissensbasis zur organisatorischen Vielfalt (SWOT).....	24
4.2. Konsensus über personalisierte mobile Anwendungen.....	25
4.3. Austausch bewährter Praktiken.....	26
4.4. Reflexion über die Nutzung mobile Apps.....	27
<b>5. Pilot-Studie</b> .....	<b>29</b>
5.1 Hintergrund.....	29
5.1.1. Hintergrund und Rationale.....	29
5.1.2. Rationale für die Studie.....	30
5.1.3. Ziele der Studie.....	30
5.1.4. Theoretische Rahmenwerke.....	31
5.2. Methoden.....	32
5.2.1. Studiendesign einschließlich Teilnehmer:innen und Stichprobe.....	32
5.2.2. Instrumente zur Datenerhebung.....	32
5.2.3. Datenanalyse.....	33
5.2.4. Ethische Aspekte.....	34
5.3. Ergebnisse der Pilotstudie.....	35
5.3.1. Prä-Fragebogen.....	35
5.3.1.1. Demographische Daten und Erfahrungen.....	35
5.3.1.2. Affinität zu Technologie.....	35
5.3.1.3. Erwartungen.....	35
5.3.2. Post-Fragebogen.....	38
5.3.2.1. Anzahl der Teilnehmer:innen, Demografische Daten und Vorkenntnisse.....	38
5.3.2.2. Learning Toolbox (4D Mobile Apps & LTB stacks).....	38
5.3.2.3. Learning Goal Widget (LGW).....	40
5.3.2.4. Umfassende Zusammenfassung der Ergebnisse & Limitationen.....	46
5.4. Kurze Zusammenfassung des Prä-Fragebogens.....	48
5.5. Kurze Zusammenfassung des Post-Fragebogens.....	49
<b>6. Projekt Ergebnisse des Work Package 4</b> .....	<b>51</b>
6.1. Empfehlungen.....	53
<b>7. Literatur</b> .....	<b>56</b>

## Zusammenfassung

Dieser Bericht stellt die Ergebnisse des Arbeitspakets 4 „Evaluation und bewährte Verfahren zur Einführung von Technologie im Praxiseinsatz“ vor. Sein Ziel ist es, die ersten Pilotergebnisse und das Toolkit für den Einsatz mobiler Technologie im praxisbasierten Lernen innerhalb des Projekts „4D-Digitalisierung in Lernen im Praxiseinsatz“ zu bewerten und zu bestätigen.

Der Bericht fasst zunächst die Entwicklung und Implementierung der 4D mobile Apps zusammen, die mit der Learning Toolbox (LTB) entwickelt wurden und das Learning Goal Widget (LGW) enthalten. Anschließend beschreibt der Bericht die Evaluierung der 4D mobile Apps im Hinblick auf die drei Hauptziele: Verbesserung der Onboarding-Prozesse, Unterstützung der Reflexionspraxis und Erleichterung der Selbsteinschätzung und Lernzielverfolgung für Studierende des Gesundheitswesens während des Praxiseinsatzes. Die Pilotstudie wurde an drei europäischen Bildungseinrichtungen durchgeführt - der School of Health Sciences TecnoCampus Mataró-Maresme Spanien (TCM), der Medizinischen Universität Lublin (MUL) und der Medizinischen Fakultät der Universität Duisburg-Essen (UDE) - um die Benutzerfreundlichkeit, die Effektivität und die Gesamtauswirkungen auf die klinische Ausbildung zu bewerten.

Die Ergebnisse der Pilotstudie zeigten sowohl Erfolge als auch Herausforderungen bei der Nutzung der 4D Mobile Apps und LGW zur Verbesserung der klinischen Ausbildung:

### ❖ 4D Mobile Apps & LGW:

- Beide Tools wurden positiv aufgenommen, da sie den Einführungsprozess vereinfachen, einen organisierten Zugang zu wichtigen Ressourcen bieten und strukturierte Reflexion und Feedback unterstützen.
- Die Studierenden schätzten die Funktionen für die Förderung des selbstgesteuerten Lernens und die Bereitstellung strukturierter, zugänglicher Ressourcen, die sie in der klinischen Praxis unterstützen können.

❖ **4D mobile Apps:** Sie bieten einen einfachen Zugang zu Lernmaterialien, Zeitplänen und Kontaktinformationen.

❖ **Learning Goal Widget (LGW):** Das Tool motiviert zur Selbstbeurteilung, die auf spezifische Lernziele ausgerichtet ist.

Es wurden jedoch auch mehrere Herausforderungen deutlich, die auf verbesserungsbedürftige Bereiche hinweisen:

❖ **Allgemeine Zufriedenheit und Engagement:** Einige Probleme mit der Nutzung, einschließlich der komplexen Navigation, der begrenzten Benutzerfreundlichkeit und der uneinheitlichen Nutzung der Technologie, sollten verbessert werden.

❖ **Engagement der Mentor:innen:** Die Tools zeigten, dass eine bessere Einbindung der Mentor:innen und ein konsistentes Feedback erforderlich sind, da die Mentor:innen sich unterschiedlich stark engagieren und mit den digitalen Tools vertraut sind, was ihre Wirksamkeit in bestimmten Praktika einschränkt.

❖ **Selbsteinschätzung:** LGW sollte die Selbstregulierung durch eine bessere Verfolgung der Lernziele verbessern, aber einige Studierende fanden die Selbstbewertungsfunktion schwierig in ihre klinischen Routinen zu integrieren.

Die SWOT-Analyse der ersten Nutzer unterstrich die verschiedenen Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken der einzelnen teilnehmenden Einrichtungen. Zu den Stärken gehörte zum Beispiel eine starke infrastrukturelle Unterstützung, während die personellen Schwankungen die konsequente Betreuung beeinträchtigten. Die Digitalisierung wurde einrichtungsübergreifend als große Chance gesehen, die das Potenzial hat, die Bildungsqualität zu standardisieren. Externe Faktoren wie Personalknappheit und

Zeitmangel im klinischen Umfeld stellten jedoch Bedrohungen dar, die die breite Einführung und effektive Nutzung der Tools einschränkten.

Auf der Grundlage der Ergebnisse der Pilotstudie enthält der Bericht mehrere Empfehlungen:

1. Die Benutzerfreundlichkeit sollte durch eine Vereinfachung der 4D Mobile Apps (der LTB-Stacks) und der LGW-Schnittstellen verbessert werden, wobei auf Rückmeldungen zu Navigationsproblemen und Funktionalität eingegangen werden sollte.
2. Eine verstärkte Schulung der Mentoren zum Thema digitales Engagement würde auch sicherstellen, dass die klinischen Tutoren umfassend für die Nutzung der Apps gerüstet sind und zeitnahes, strukturiertes Feedback geben können.
3. Darüber hinaus können intuitivere Werkzeuge zur Selbsteinschätzung und die Integration praktischer Lernziele, die eng mit den klinischen Aufgaben verbunden sind, diese digitalen Werkzeuge sowohl für Studierende als auch für Mentoren wertvoller machen.
4. Technische Verbesserungen, wie Offline-Zugriff und nahtlose Datensynchronisation, würden auch eine bessere Nutzbarkeit in klinischen Umgebungen unterstützen, in denen die Konnektivität eingeschränkt sein kann.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das 4D Projekt bedeutende Fortschritte bei der Unterstützung des digitalen Lernens in der Gesundheitsausbildung in verschiedenen Lernkontexten gemacht hat, die Pilotstudie jedoch auch darauf hindeutet, dass weitere Verbesserungen der 4D Mobile Apps (der LTB Stacks) und der LGW notwendig sind, um ihr Potenzial voll auszuschöpfen. Das Projekt unterstreicht die kritische Rolle von strukturiertem Onboarding, reflektierter Praxis und Mentoring beim klinischen Lernen und unterstreicht die Bedeutung adaptiver, benutzerfreundlicher Technologie zur Erreichung dieser Bildungsziele. Diese Erkenntnisse bieten einen Fahrplan für künftige Digitalisierungsbemühungen in der Ausbildung im Gesundheitswesen, die letztlich darauf abzielen, ein effektiveres, skalierbares Modell für digital unterstützte klinische Ausbildung zu schaffen.



# 1. Einführung

Die Einführung mobiler Technologien in die klinische Ausbildung innerhalb von Praxiseinsätzen hat das Potenzial, das Lernerlebnis signifikant zu verbessern, die Wissensspeicherung zu erhöhen und die Entwicklung klinischer Fähigkeiten bei Studierenden zu fördern. Gleichzeitig bietet sie eine kosteneffektive Lösung für Bildungsprogramme im Gesundheitswesen. Allerdings ist der Lernprozess in klinischen Umgebungen komplex und involviert zahlreiche Akteure, wie Tutor:innen, Betreuer:innen, Lehrende und Studierende. Um eine erfolgreiche Integration zu gewährleisten, müssen Aufgaben und Mentoring synchron mit den Bildungs- und klinischen Arbeitsabläufen koordiniert werden.

Das 4D-Projekt (Determinants, Design, Digitalisation, Dissemination) fokussiert sich auf die Digitalisierung des Lernens in Praxiseinsätzen und wird von der Europäischen Kommission gefördert. Hauptziel ist es, mobile Technologien in Praxisplätze zu integrieren und eine Brücke zwischen den verschiedenen Akteuren im Lernkontext zu schaffen, um die praxisbasierte Lernerfahrung im Gesundheitswesen zu verbessern (Martínez-Gaitero, et al., 2023). Das Projekt strebt an, dies durch die Umsetzung von fünf Hauptzielen zu erreichen:

- ❖ Bestimmung der **Schlüsselfaktoren** (Modelle praxisbasierter Ausbildung) und Kernelemente (z. B. Theorien zur Verbreitung von Innovationen), die die Einführung mobiler Technologien in die Praxisplätze erleichtern.
- ❖ **Co-Design** einer mobilen Lernanwendung, die die Grundwerte und Bedürfnisse der Nutzer:innen widerspiegelt, um die erfolgreiche Einführung mobiler Technologien zu gewährleisten.
- ❖ **Einführung der Digitalisierung** durch Schulungen und Workshops, die die teilnehmenden Institutionen befähigen, mobile Technologien effektiv einzusetzen.
- ❖ **Pilotierung und Evaluation** der mobilen Lernanwendung in der hochschulischen Ausbildung im Gesundheitswesen in drei europäischen Ländern.
- ❖ **Verbreitung** der Projektergebnisse, um den Wissensaustausch und die Unterstützung der Digitalisierung von Praxisplätzen innerhalb europäischer Universitäten zu fördern.

Die Erkenntnisse aus Bericht 1 (Huertas et al., 2023) und Bericht 2 (Dobrowolska et al., 2023), die die Schlüsselfaktoren und zentralen Elemente zur Einführung mobiler Technologien in Praxisplätze identifizierten, sowie die Einblicke aus Bericht 3 (Fessl et al., 2023), der sich auf das Co-Design einer mobilen Lernanwendung konzentrierte, die mit den Grundwerten und Bedürfnissen der Nutzer:innen übereinstimmt, wurden umfassend analysiert. Diese Ergebnisse wurden sorgfältig in die Gestaltung der Methodik und des Forschungsrahmens zur Bewertung der Machbarkeit der Pilotstudie, die in diesem Bericht 4 behandelt wird, integriert.

Dieser Bericht fasst die Ergebnisse des Arbeitspakets 4 (WP4) zusammen, das den Titel „Digitalisierung von Praxiseinsätzen: Bewertung und bewährte Verfahren“ trägt.

In diesem Zusammenhang wurden die Ziele von WP4 im Projektvorschlag wie folgt definiert:

- ❖ Entwicklung der methodischen und forschungsbezogenen Aspekte der Machbarkeitsstudie
- ❖ Validierung der digitalen Inhalte mit den anderen am Pilotstudium beteiligten Partnern
- ❖ Organisation ergänzender Aktivitäten wie zusätzliche Schulungen, organisatorische Unterstützung, Telefonkonferenzen und ergänzende Materialien
- ❖ Bereitstellung von Empfehlungen zu den Projektergebnissen.

*In klinischen Praxiseinsätzen müssen Lernprozesse, Aufgaben und Mentoring so durchgeführt werden, dass sie mit den Bildungs- und klinischen Prozessen koordiniert sind und in den entsprechenden Kontexten verankert werden.*



## 2. Hintergrund

### 2.1 Schlüsselfaktoren für eine erfolgreiche Digitalisierung praxisorientierten Lernens

Das Ziel des Arbeitspakets (WP) 2 des Projekts war es, die Schlüsselfaktoren verschiedener Modelle und Theorien im Zusammenhang mit praxisorientiertem Lernen zu beschreiben und die wesentlichen Elemente zu identifizieren, die für die Einführung mobiler Technologien in der klinischen Ausbildung erforderlich sind. Insbesondere liegt der Fokus darauf, die wichtigsten Förderfaktoren und Hindernisse zu identifizieren und zu analysieren sowie die Bedürfnisse und Perspektiven von Studierenden im Gesundheitswesen und anderen beteiligten Akteuren zu berücksichtigen.

Um die Ziele des Berichts zu erreichen, wurden eine Literaturrecherche sowie Fokusgruppen mit Gesundheitsstudierenden und Stakeholdern durchgeführt.

Zahlreiche Förderfaktoren wurden identifiziert:

❖ **Positive Einstellung gegenüber mobilen Anwendungen:**

Studierende, Lehrkräfte, Personal und Patient:innen sehen mobiles Lernen in der klinischen Ausbildung generell positiv. Mobile Geräte werden als hilfreich für Lernen und Praxis angesehen, wobei Studierende diese aufgrund ihrer Bequemlichkeit und des Unterhaltungswerts Büchern vorziehen.

❖ **Verbesserung der Qualität der klinischen Ausbildung:**

Mobile Technologien fördern die klinische Ausbildung, indem sie das Lernen erleichtern, zielgerichtetes Lernen unterstützen und kognitives Engagement anregen. Sie helfen Studierenden, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten zu testen, und stärken klinische Kompetenzen, Selbstbewusstsein und Selbstwirksamkeit. Mobile Geräte ermöglichen jederzeit und überall schnellen, zentralisierten Zugang zu aktuellen Informationen.

❖ **Managen des Lernprozesses:**

Mobile Geräte ermöglichen die Verfolgung des Lernfortschritts der Studierenden im Hinblick auf die Ziele des Curriculums und helfen dabei Verbesserungsbereiche zu identifizieren. Lehrende können zudem rechtzeitige Unterstützung bieten, Materialien verwalten und die Selbstorganisation der Studierenden fördern, was zu einer besseren Work-Life-Balance beiträgt.

❖ **Verbesserung der Kommunikation und Zusammenarbeit:**

Smartphones verbessern die Kommunikation und Zusammenarbeit mit Kommiliton:innen, Lehrkräften und Mentor:innen. Der Kontakt zur Universität und zu Kolleg:innen gibt den Studierenden das Gefühl, unterstützt zu werden und während der klinischen Praxiseinsätze weniger isoliert zu sein.

❖ **Vorteile für die Patientenversorgung:**

Mobile Geräte reduzieren Fehler, fördern evidenzbasierte Praktiken und verbessern die diagnostische Genauigkeit. Sie beziehen Patient:innen in ihre Versorgung ein und unterstützen die Patientenschulung, wodurch eine sichere und reflektierende klinische Praxis gefördert wird.

❖ **Praktische Vorteile:**

Mobile Geräte bieten einfachen Zugriff auf alle Dokumente an einem Ort, sind tragbar, benutzerfreundlich und ermöglichen eine sofortige Nutzung, was Studierende als wertvoll empfinden. Außerdem sparen sie Druckkosten und Zeit und machen klinische Aufgaben effizienter.

Es wurden auch besondere Bedenken und Herausforderungen festgestellt, die bei der Einführung mobiler Technologien in die klinische Ausbildung beachtet werden müssen. Zu den identifizierten Herausforderungen gehören:

❖ **Mangel an klaren Vorschriften und Richtlinien:**

Die Nutzung mobiler Geräte als Lernwerkzeuge in klinischen Umgebungen ist bisher nicht formalisiert. Viele medizinische Fakultäten erlauben den Einsatz mobiler Geräte in klinischen Kontexten nicht, und die Richtlinien im Gesundheitswesen zur Nutzung solcher Technologien sind uneinheitlich. Zudem fehlen klare Anweisungen, wie mobile Geräte in die Lernaktivitäten der Studierenden integriert werden können. Auch Richtlinien zur Infektionskontrolle im Zusammenhang mit mobilen Geräten sind unklar.

❖ **Geringe kulturelle Akzeptanz in klinischen Umgebungen:**

Es fehlt allgemein an kultureller Akzeptanz für die Nutzung mobiler Geräte zu wissenschaftlichen und pädagogischen Zwecken in klinischen Umfeldern. Lehrkräfte, Patient:innen und weiteres Personal – insbesondere ältere Mitarbeitende – lehnen häufig die Nutzung solcher Geräte durch Studierende ab, da angenommen wird, dass diese für private Zwecke und nicht für Bildungszwecke verwendet werden. Studierende fühlen sich auch unwohl, mobile Geräte vor Patient:innen zu nutzen, da dies als unprofessionell wahrgenommen werden könnte.

❖ **Ethische, datenschutzrechtliche und sicherheitstechnische Bedenken:**

Beim Einsatz persönlicher Mobiltelefone in klinischen Umgebungen entstehen Probleme im Zusammenhang mit Vertraulichkeit, Datenschutz und Patientensicherheit. Der Einsatz mobiler Technologien kann auch die Interaktion mit Patient:innen negativ beeinflussen, z. B. durch Beeinträchtigung der Kommunikation, der Wahrnehmung von Fürsorge und des Mitgefühls, das von Gesundheitsdienstleistenden gezeigt wird.

❖ **Negative Auswirkungen auf Praxis und Lernen:**

Das Ablenkungspotenzial durch die Nutzung mobiler Geräte wurde als bedeutendes Hindernis identifiziert. Diese Ablenkung kann den Lernprozess stören, die Beziehung zwischen Studierenden und klinischen Mentor:innen schwächen und beobachtungsbasiertes Lernen behindern. Darüber hinaus kann sie Risiken für Patient:innen darstellen, indem sie die zwischenmenschliche Kommunikation und den Blickkontakt während der Patientenversorgung reduziert.

❖ **Technische Probleme, Kosten und unzureichende Infrastruktur:**

Zu den technischen Herausforderungen zählen begrenzte Akkulaufzeit, kleine Bildschirme, komplizierte Benutzeroberflächen, unzureichender Gerätespeicher und unzuverlässige Internetverbindungen – insbesondere in ressourcenarmen Umgebungen. Viele klinische Einrichtungen erlauben Studierenden zudem keinen Zugang zu ihren WLAN-Netzwerken. Weitere Probleme umfassen Schwierigkeiten bei der Datensynchronisierung zwischen verschiedenen Geräten, eingeschränkte Software- und Hardware-Funktionalitäten im Vergleich zu Computern, fehlenden technischen Support sowie Bedenken hinsichtlich Diebstahl, Beschädigung, Kontamination und der Kosten für Geräte und Anwendungen.

❖ **Informationskompetenz und digitale Fähigkeiten:**

Einige Studierende und Mentor:innen stehen Barrieren gegenüber, die mit digitaler Kompetenz zusammenhängen, wie mangelnde Englischkenntnisse für wissenschaftliche Inhalte, begrenzte Erfahrung im Umgang mit mobilen Geräten und unzureichende Schulungen und Unterstützung.

Aus diesen Erkenntnissen wurden mehrere Schlüsselaspekte abgeleitet, die das Co-Design einer mobilen Lernanwendung adressieren sollen. Diese App muss die Kernwerte und Bedürfnisse der Nutzer:innen widerspiegeln, um die erfolgreiche Einführung mobiler Technologien im praxisorientierten Lernen sicherzustellen. Indem die Herausforderungen angegangen und die identifizierten Förderfaktoren genutzt werden, können Lehrkräfte und andere Beteiligte effektive, innovative digitale Lernstrategien entwickeln, die die Qualität der Gesundheitsausbildung verbessern. (Huerta A, et al., 2023)

## 2.2 Empfehlungen zur Einführung mobiler Technologien in Lernen im Praxiseinsatz

Die Empfehlungen zur Einführung mobiler Technologien im Praxiseinsatz konzentrieren sich auf drei zentrale Phasen: Design der Technologie, Implementierung und Sicherstellung der Nachhaltigkeit nach der Einführung.

### Technologie designen

Beim Entwurf mobiler Technologien für Praxisplätze müssen mehrere Faktoren berücksichtigt werden:

#### **Kosten**

Die Entwicklung und Implementierung der Technologie muss kosteneffektiv sein und den Studierenden sowie den Ergebnissen im Gesundheitswesen einen klaren Mehrwert bieten. Eine sorgfältige Budgetplanung sollte die Kosten für Geräte, Wartung, Unterstützung und Internetverbindung berücksichtigen.

#### **Technische Anforderungen**

Die mobile Lernplattform sollte Funktionen wie Offline-Speicherung, einfachen Zugang zu Inhalten und Kompatibilität mit verschiedenen Geräten bieten. Die Technologie muss nahtlos funktionieren, ausreichend Speicherplatz und eine schnelle Softwareleistung bieten sowie den Datentransfer zwischen verschiedenen Geräten ermöglichen. Darüber hinaus ist es entscheidend, dass die mobile Technologie einen starken Datenschutz gewährleistet, einschließlich sicherer Speicherung und Übertragung von Informationen, insbesondere bei sensiblen Patientendaten. Klare Richtlinien für Datensicherheit und Datenschutz sollten etabliert werden.

#### **Geräteauswahl**

Die Wahl zwischen Tablets und Smartphones hängt vom Kontext der Nutzung ab. Das Gerät sollte praktisch und leicht zu transportieren sein, während es gleichzeitig den Bedürfnissen der Studierenden in verschiedenen klinischen Umgebungen gerecht wird.

#### **Nutzerorientiertes Design**

Mobile Lernplattformen müssen sowohl Studierende als auch Lehrende ansprechen, indem sie interaktive und motivierende Lernaktivitäten bieten. Um sicherzustellen, dass die Technologie ihre Ziele erreicht, sollte das Design die Lernbedürfnisse und Präferenzen der Nutzer:innen widerspiegeln und nicht nur funktional, sondern auch ansprechend gestaltet sein.

### Implementierung der Technologie

Die erfolgreiche Implementierung mobiler Technologien in Praxisplätze erfordert sorgfältige Planung und Unterstützung:

#### **Schulungen**

Studierende, Lehrkräfte und klinisches Personal müssen die digitalen Kompetenzen entwickeln, um die Technologie effektiv nutzen zu können. Workshops und Schulungsmaterialien zur Navigation mobiler Plattformen sowie zur Beachtung von Datenschutz- und Sicherheitsanforderungen können das Vertrauen der Nutzer:innen stärken.

#### **Projektteam**

Ein Implementationsteam kann die Einführung der mobilen Lernplattform durch technische Expertise, Projektmanagement und Nutzerunterstützung unterstützen. Dieses Team stellt sicher, dass die Technologie effektiv eingeführt wird und Herausforderungen zeitnah angegangen werden.

#### **Kultureller Wandel**

Es ist entscheidend, eine Kultur zu fördern, die mobile Technologien als wertvolles Werkzeug für Lernen und Verbesserung der Patientenversorgung ansieht. Studierende und Personal sollten ermutigt werden, den Nutzen der Technologie zu erkennen. Klare Kommunikation mit Patient:innen zur Nutzung mobiler Geräte in klinischen Umgebungen ist ebenfalls wichtig, um Missverständnisse zu vermeiden.

## Sicherstellung der Nachhaltigkeit

Um mobile Technologien langfristig in Praxisplätzen zu nutzen, müssen Institutionen kontinuierliche technische Unterstützung und Wartung gewährleisten:

### **Technische Unterstützung**

Sicherstellen, dass Geräte, Software und Konnektivität zuverlässig und aktuell sind.

### **Zugang zu Geräten**

Institutionen sollten gewährleisten, dass Studierende und Lehrkräfte Zugang zu mobilen Geräten haben und Unterstützung bei Verlust oder Beschädigung der Ausrüstung bieten.

### **Robuste Infrastruktur**

Eine zuverlässige und kostenlose Internetverbindung in klinischen Umgebungen ist entscheidend, um sicherzustellen, dass Studierende mobile Technologien effektiv nutzen können.

### **Regelmäßiges Feedback**

Feedback von Studierenden und Stakeholdern sollte regelmäßig eingeholt werden, um zu bewerten, wie gut die Technologie funktioniert, und um notwendige Anpassungen vorzunehmen. Eine kontinuierliche Bewertung hilft dabei, die Technologie zu verbessern und sicherzustellen, dass sie die Lernbedürfnisse der Nutzer:innen weiterhin erfüllt.

## Fazit

Die Einführung mobiler Technologien in die klinische Ausbildung kann das Lernerlebnis bereichern, erfordert jedoch eine sorgfältige Steuerung mehrerer Faktoren, um ihren Erfolg zu gewährleisten. Ein effektives Design sollte Kosten, technische Anforderungen und Sicherheitsaspekte berücksichtigen, während die Implementierung gründliche Schulungen und Unterstützung aller Beteiligten erfordert. Für die langfristige Nachhaltigkeit des mobilen Lernens müssen Institutionen technischen Support bereitstellen, die Infrastruktur pflegen und regelmäßig Feedback einholen (4D Project Team, 2023).

## 2.3 Co-Design der Learning Toolbox und des Learning Goal Widgets

Das Ziel des Arbeitspakets 3 (WP3) mit dem Titel „Co-Creation und Co-Design“ bestand darin, die Schlüsselfunktionen der App (4D Mobile Apps, einschließlich der Learning Toolbox (LTB stacks) und des Learning Goal Widgets (LGW)) für praxisorientiertes Lernen zu bestimmen. Der Lernprozess in klinischen Praxisplätzen umfasst verschiedene Akteur:innen, darunter Studierende, klinische Tutor:innen, akademische Prüfer:innen, Verbindungs-Lehrkräfte und Koordinator:innen. Diese Aufgaben und Mentoring-Rollen müssen sorgfältig mit den Bildungs- und klinischen Prozessen abgestimmt und im entsprechenden Kontext verankert werden.

WP3 war verantwortlich für die Definition und Durchführung von Co-Creation- und Co-Design-Aktivitäten mit allen Projektpartner:innen, um die Schlüsselfunktionen und Merkmale potenzieller mobiler Anwendungen zu identifizieren. Ziel dieser Anwendungen war es, alle Beteiligten bei der Förderung des Lernens der Studierenden in praxisorientierten Umgebungen zu unterstützen, wobei mehrere Perspektiven berücksichtigt wurden. Die Ziele von WP3 waren wie folgt:

- ❖ **Einführung von Co-Design und Co-Creation:** Diese Methoden sollen sicherstellen, dass die Teilnehmer:innen aktiv und kontinuierlich in den Designprozess für Bildungsinnovationen eingebunden werden, insbesondere wenn Technologien eine entscheidende Unterstützung in Praxisplätzen bieten.
- ❖ **Benutzerzentrierte Methoden:** Der Einsatz von benutzerzentrierten Ansätzen und szenariobasiertem Design soll die Benutzerfreundlichkeit in praxisorientierten Lernkontexten verbessern.

- ❖ **Lernendenzentriertes Design:** Ziel ist es, Studierende durch ein lernendenzentriertes Design in der Arbeitsplatzausbildung zu motivieren, mobile Lerntechnologien in Praxisumgebungen zu nutzen.
- ❖ **Entwicklung mobiler Lerntechnologien:** Die mobilen Technologien sollen die Grundwerte und Bedürfnisse der Nutzer:innen widerspiegeln, um deren erfolgreiche Einführung in Praxisplätzen zu fördern.
- ❖ **Nachverfolgung des Designprozesses:** Der Co-Design- und Co-Creation-Prozess soll dokumentiert werden, um Einblicke in die erstellten Design-Artefakte zu ermöglichen, die über die spezifische Nutzung hinausgehen.
- ❖ **Bereitstellung eines Empfehlungstools:** Das entwickelte Toolkit trägt den Titel „Ein Toolkit zur Einführung mobiler Technologien in Praxisplätze in der Hochschulbildung in EU-Ländern“ und soll die Einführung mobiler Technologien in verschiedenen Hochschulszenarien erleichtern.

Der gesamte Co-Creation- und Co-Design-Prozess umfasste alle Projektpartner:innen und wichtige Interessengruppen. Dadurch wurde sichergestellt, dass die entwickelten mobilen Technologien den Lernbedürfnissen der Studierenden in Praxisplätzen gerecht werden. Der Prozess folgte sieben klar definierten Schritten und nutzte verschiedene Designmethoden und Werkzeuge, darunter:

**University Innovation Canvas:** Basierend auf dem Business Model Canvas wurde dies als zentrales Werkzeug im gesamten Designprozess verwendet.

**Value Proposition Canvas:** Ein Instrument zur Identifikation der Nutzerbedürfnisse und der Wertversprechen der Technologie.

**Personas:** Fiktive Nutzerprofile, um die Bedürfnisse und Verhaltensweisen der Zielgruppe besser zu verstehen.

**Szenarien und User Journeys:** Visualisierung von Nutzungsszenarien und Benutzererfahrungen.

**Mock-up-Entwicklung:** Erstellung von Prototypen zur Veranschaulichung und Verbesserung der Funktionen.

Der Co-Design-Prozess führte zur Entwicklung von drei spezifischen Design-Trajektorien:

#### **Trajektorie 1: Onboarding, Kommunikation und Dokumentation**

Fokus auf die Bereitstellung von Onboarding-Materialien, Dokumentation und Kommunikationskanälen, um einen einfachen Zugang zu den richtigen Ansprechpartner:innen zu gewährleisten.

#### **Trajektorie 2: Reflexive Praxis und Feedback**

Entwicklung eines Mini-Guides innerhalb der mobilen App, um Feedback zu erleichtern und sowohl individuelle als auch kollaborative Reflexion über Lernaufgaben und Aktivitäten zu unterstützen.

#### **Trajektorie 3: Bewertung und Lernziele**

Präsentation klar formulierter Lernziele, die an das relevante Curriculum für Praxisplätze gebunden sind.

Diese drei Trajektorien wurden mithilfe von zwei Anwendungen implementiert:

- **Learning Toolbox (LTB):** <https://ltb.io/>
- **Learning Goal Widget (LGW):** <https://4dhostings.tecnocampus.cat>

Zusammen mit diesen Design-Trajektorien stellt das Empfehlungstool sicher, dass die im 4D-Projekt entwickelten Erkenntnisse und Werkzeuge auf verschiedene Szenarien und Kontexte in der Hochschulbildung angewendet werden können (Fessl et al., 2023).



### 3. Einführung von Technologie im Praxiseinsatz

#### 3.1. Einführung mobile Technologie im Praxiseinsatz

##### 3.1.1. Design der Technologie

Die Integration mobiler Technologien in Praxisplätze folgte einem strukturierten Ansatz, der sich auf drei zentrale Phasen konzentrierte: Technologie-Design, Entwicklung von Lehrressourcen und Sicherstellung einer nachhaltigen Implementierung. Um dies zu erreichen, entschieden sich die Projektpartner:innen für ein kosteneffizientes, leicht wartbares Tool, das die Herausforderungen an den Praxisplätzen adressiert.

Das ausgewählte Tool, die Learning Toolbox (LTB), ermöglicht den Zugriff über mehrere Geräte wie Smartphones, Tablets, Laptops und Desktops (<https://ltb.io>). Der Schwerpunkt lag auf der nahtlosen Bereitstellung von Inhalten und der Kompatibilität mit Plattformen wie Moodle. Während des Designprozesses wurde großer Wert auf Datenschutz- und Sicherheitsstandards gelegt.

Durch die Zusammenarbeit zwischen der School of Health Sciences TecnoCampus Mataró-Maresme (Spanien, TCM), der Medical University Lublin (Polen, MUL) und der Medizinischen Fakultät der Universität Duisburg-Essen (Deutschland, UDE) wurde für jede Praxisplatzumgebung eine mobile Anwendung entwickelt, die auf der Learning Toolbox (LTB) und dem Learning Goals Widget (LGW) basiert (siehe Abbildung 1).

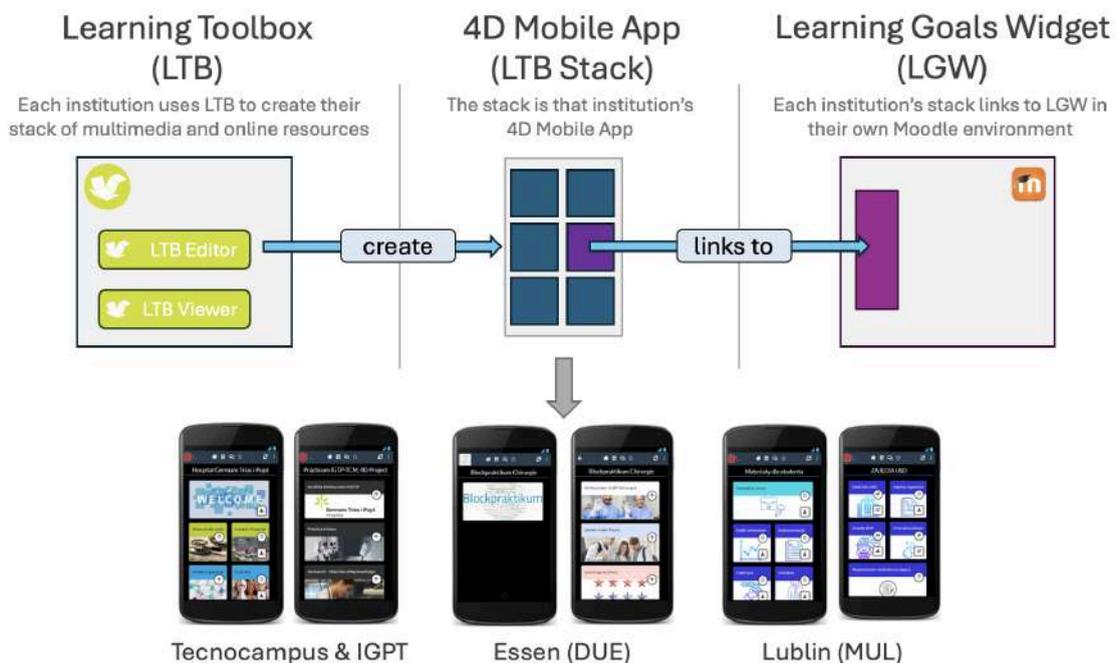


Abbildung 1: Integration der Softwareentwicklung der digitalen Werkzeuge

Jede App unterstützt das Lehren und Lernen in verschiedenen Praxiseinsätzen, indem sie Onboarding, Kommunikations- und Dokumentationsmaterialien sowie Bewertungsfunktionen bietet. Zudem ermöglicht sie die Selbsteinschätzung während des Praxiseinsatzes. Darüber hinaus enthalten die Apps personalisierte Mini-Guides für Reflexion und Feedback, die das Lernerlebnis der Studierenden und die Lehrtätigkeit der klinischen Tutor:innen verbessern. Das Design zielt darauf ab, eine funktionale und ansprechende Plattform zu schaffen, die Interaktion und Reflexion über Lernaufgaben und -aktivitäten fördert (Fessl et al., 2023).

## Learning Toolbox

Das 4D-Projekt nutzte die **Learning Toolbox (LTB)** zur Entwicklung der 4D Mobile Apps. LTB ist eine kommerzielle Plattform, die von Kubify entwickelt und betrieben wird. Sie wird sowohl in der Bildung als auch bei Veranstaltungen eingesetzt, um die einfache Erstellung und Verbreitung von „Stacks“ aus multimedialen und Online-Inhalten zu unterstützen. Die Stacks sind so gestaltet, dass sie in der LTB-App auf mobilen Geräten angezeigt werden können. Sie können jedoch auch in jedem Webbrowser auf einem internetfähigen Gerät betrachtet werden.

Autor:innen verwenden den LTB-Editor, um Stacks zu erstellen und eine Vielzahl multimedialer und online verfügbarer Ressourcen hinzuzufügen und zu arrangieren. Jede Ressource wird als Kachel im Stack dargestellt (siehe Abbildung 2).

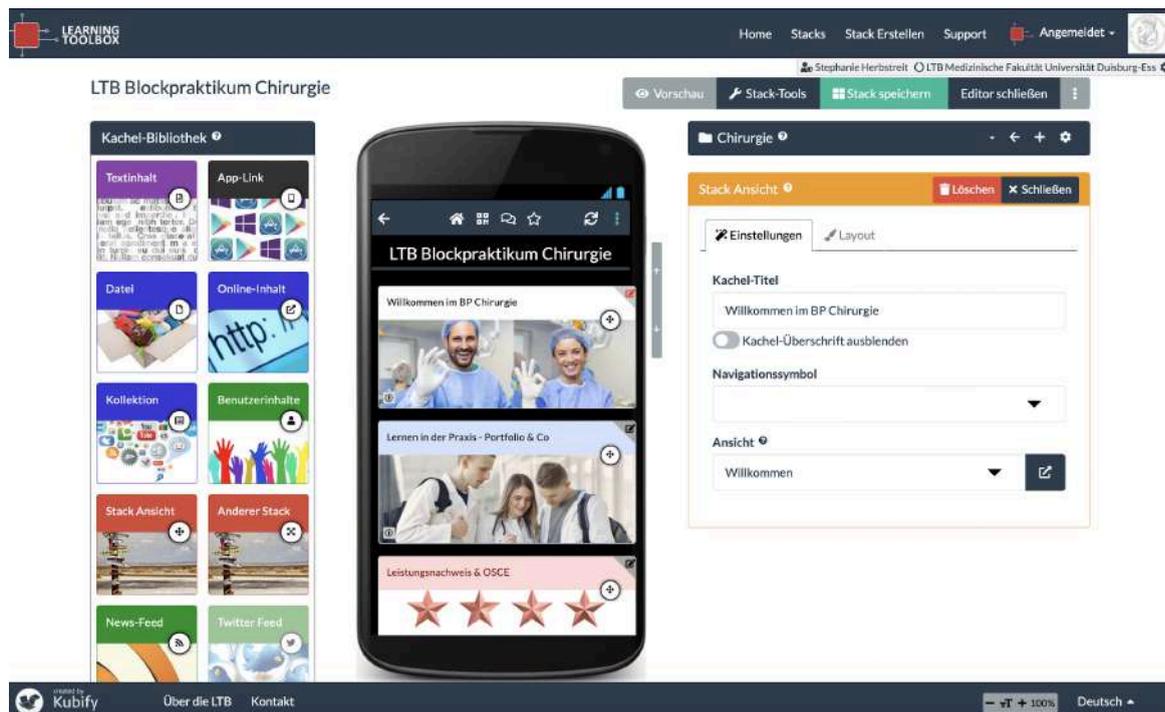


Abbildung 2: Design-Oberfläche der Learning Toolbox von Kubify an der UDE

Jeder Stack hat einen eigenen einzigartigen QR-Code und Weblink. Für Nutzer:innen erscheint jeder Stack, wenn er auf ihrem Telefon geöffnet wird, wie eine App, die sie durch Klicken auf die verschiedenen Kacheln, die von den Autor:innen zum Stack hinzugefügt wurden, navigieren können. Zusätzlich hat jeder Stack einen eigenen Chat-Bereich, in dem öffentliche Nachrichten gepostet werden können, sowie die Möglichkeit, E-Mail-Benachrichtigungen über neue Nachrichten einzurichten.

Das Team von Kubify (<https://kubify.co>) hat die 4D-Pilotpartner:innen in der Erstellung ihrer Stacks (der 4D Mobile Apps) mithilfe der Learning Toolbox (LTB) geschult und unterstützt. Eine erste Schulung vor Ort fand während des Projekttreffens in Lublin statt. Während der Entwicklungsphase wurden mehrere Online-Sitzungen durchgeführt, um die Teams zu unterstützen, die für die Entwicklung der mobilen Apps für ihre spezifischen Praxisplätze verantwortlich waren. Diese Sitzungen wurden individuell auf die Bedürfnisse jedes Teammitglieds abgestimmt, um sicherzustellen, dass die Apps die einzigartigen Anforderungen ihrer Praxisumgebungen erfüllten. Die Sitzungen ermutigten die Partner:innen außerdem, ihre Entwicklungen zu teilen, ihre Ansätze zu diskutieren und voneinander zu lernen.

Weitere Informationen darüber, wie LTB zur Erstellung von Stacks genutzt werden kann, finden Sie im 4D Recommendations Toolkit (<https://api.ltb.io/show/ABYDG>) oder auf der 4D-Website (<https://4d.tecnocampus.cat/toolkit/>).

### **Learning Goal Widget**

Das **Learning Goal Widget (LGW)** wurde im Rahmen des 4D-Projekts entwickelt, um den Lernfortschritt der Studierenden während der Praxisplätze zu verfolgen und zu bewerten. Es unterstützt die Studierenden dabei, ihren Lernprozess besser gemeinsam mit Pflege- oder klinischen Mentor:innen sowie Universitätslehrenden zu steuern. Das Widget wurde auf Basis von Mock-ups aus einem Co-Design-Prozess erstellt und integriert Funktionen aus früheren Projekten wie dem Erasmus+-Projekt DIGIVID (<https://digivid.isds.tugraz.at>) und dem Technology Enhanced Learning TEL Marketplace (<https://www.tugraz.at/institute/isds/research/projects/digitale-tu-graz-marketplace>). Das Widget wurde als Moodle-Aktivität implementiert und wird in drei verschiedenen Kursen eingesetzt, jeweils für einen spezifischen Praxisplatz.

Das LGW bietet zwei Hauptansichten – eine für Pflegekräfte/klinische Mentor:innen und eine für Studierende. In beiden Ansichten können Nutzer:innen eine Übersicht über die Themen und Lernziele für jeden Praxisplatz abrufen (siehe Abbildung 3). Studierende können auf spezifische Lernziele klicken, um detaillierte Beschreibungen im PDF-Format sowie zusätzliche Lernmaterialien abzurufen, die von Lehrenden hochgeladen wurden. Dies ermöglicht es den Studierenden, die Bedeutung eines Lernziels zu verstehen und zu erfahren, wie sie dieses im Praxisplatz angehen können.

#### **Hauptfunktionen des LGW:**

##### **Selbsteinschätzung der Studierenden:**

Studierende können ihren Fortschritt zu jedem Lernziel anhand einer Skala von 1 bis 5 Sternen selbst bewerten. Zudem haben sie die Möglichkeit anzugeben, ob ein bestimmtes Ziel während des Praxisplatzes nicht vermittelt oder geübt wurde.

##### **Bewertung durch klinische Mentor:innen:**

Mentor:innen können nach Auswahl eines Studierenden dessen Leistung bei jedem Lernziel bewerten, ebenfalls mithilfe einer Skala von 1 bis 5 Sternen. Sie können auch vermerken, ob ein Ziel während des Praxisplatzes nicht behandelt wurde.

##### **Feedback und Anpassung des Lernprozesses:**

Pflegekräfte und Mentor:innen geben unmittelbares Feedback zu den Selbsteinschätzungen der Studierenden. Dies ermöglicht es den Studierenden, falsche Annahmen zu korrigieren und ihren Lernprozess zu regulieren, z. B. durch Konsultation von Lehrmaterialien oder zusätzliche Schulungen.

##### **Berücksichtigung nicht adressierter Lernziele:**

Das Vermerken von nicht behandelten Lernzielen sensibilisiert die Universitätslehrenden für Lernziele, die in einem Praxisplatz nicht behandelt werden konnten.

##### **Abschlussbewertung:**

Am Ende des Praxisplatzes können Pflegekräfte eine abschließende Bewertung des Fortschritts der Studierenden vornehmen. Diese umfasst eine Zusammenfassung aller Bewertungen und zusätzliches Feedback, das als PDF-Bericht gespeichert werden kann.

Das Learning Goal Widget (LGW) bietet einen strukturierten und interaktiven Ansatz für Studierende und Pflegekräfte/klinische Mentor:innen, um den Lernfortschritt während klinischer Praxisplätze zu überwachen und zu bewerten. Es erleichtert nicht nur die Selbstreflexion und das Feedback, sondern verbessert auch die Steuerung und Dokumentation des Lernprozesses (Fessler et al., 2023).

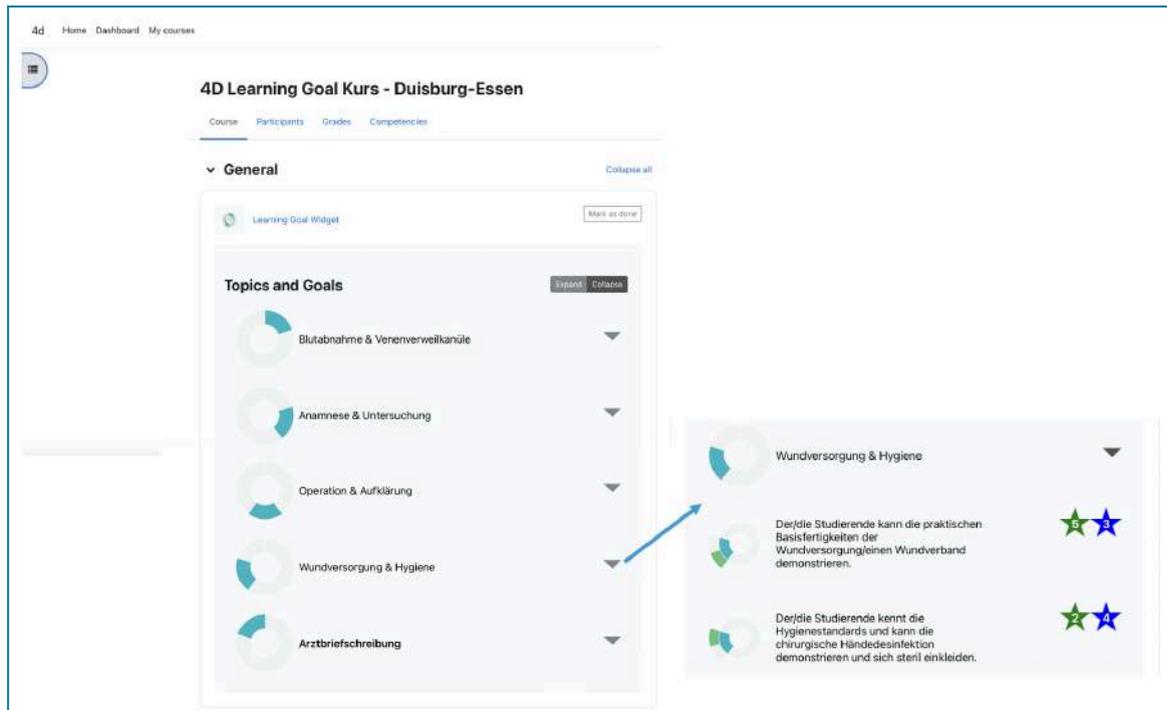


Abbildung 3: Benutzeroberfläche des Learning Goal Widgets der TU Graz

### 3.1.2. Entwicklung von Lehrmaterialien

Lehrmaterialien wurden entwickelt und in die 4D Mobile Apps (die LTB-Stacks) für alle Praxisplätze integriert. Basierend auf dem Co-Creation- und Co-Design-Prozess wurden Materialien erstellt, die von den Partnern genutzt wurden, darunter der 4D Feedback Mini-Guide, der 4D Reflective Practice Mini-Guide und die Anleitung zur „Learning Goal Design“.

#### Feedback Mini-Guide

Der **4D Feedback Mini-Guide** ist eine Ressource, die das Lernen und die berufliche Weiterentwicklung im Gesundheitswesen durch die Betonung der Bedeutung von Feedback fördern soll. Er bietet praktische Strategien für klinische Mentor:innen und Studierende und hebt Feedback als Schlüsselinstrument zur Verbesserung klinischer Kompetenzen und Teamarbeit hervor.

Effektives Feedback sollte sich auf spezifische Verhaltensweisen konzentrieren und positive Verstärkung mit konstruktiver Kritik kombinieren. Der Guide stellt Techniken wie die Sandwich-Technik (positiv-kritisch-positiv), die Cookie-Lemon-Cookie-Methode und das Pendleton-Modell vor, bei dem sich die Studierenden zunächst selbst bewerten, bevor sie Feedback erhalten. Gutes Feedback sollte rechtzeitig, spezifisch und umsetzbar sein, während vages oder übermäßig kritisches Feedback weniger effektiv ist.

Klinische Mentor:innen spielen eine entscheidende Rolle bei der Bereitstellung von Feedback während der Praxisplätze. Dieses sollte klar, objektiv und sowohl auf Stärken als auch auf Verbesserungsbereiche fokussiert sein. Mentor:innen sollten Studierende bei der Zielsetzung, der Verbesserung von Fähigkeiten und der Unterstützung ihrer beruflichen Entwicklung anleiten.

Der Guide enthält außerdem Beispiele für feedbackorientierte Lernziele wie klinische Fähigkeiten, Kommunikation und Teamarbeit. Insgesamt unterstreicht er die Bedeutung von gut strukturiertem, konstruktivem Feedback, um das Wachstum der Studierenden in Gesundheitsumgebungen zu fördern (Martínez-Gaitero et al., 2023).

## Reflective Practice Mini Guide

Der **4D Reflective Practice Mini-Guide** unterstützt Studierende und klinische Tutor:innen bei der Implementierung reflektiver Praxis im Gesundheitswesen. Er betont die Reflexion als Werkzeug für persönliches und berufliches Wachstum und stellt zwei Schlüsselmethoden vor:

- ❖ **STARTR-Method:** Ein schrittweiser Ansatz, bei dem Studierende über Berufserfahrungen reflektieren, indem sie die Situation beschreiben, Ziele definieren, Handlungen bewerten und Erkenntnisse anwenden. Dies basiert auf der Reflexion über „Situation, Task, Action, Result, Reflection, and Transfer“ einer Lernerfahrung.
- ❖ **Erfahrungsbasiertes Lernen:** Diese Methode kombiniert praktische Übungen mit Reflexion durch Erzählung und Analyse der Lernergebnisse.

Der Guide bietet Werkzeuge, die Studierenden helfen, ihre Stärken und Verbesserungsbereiche zu bewerten, kontinuierliches Wachstum zu fördern und sie auf zukünftige klinische Herausforderungen vorzubereiten (Martínez-Gaitero et al., 2023).

## Learning Goals Design

Mit Unterstützung der Partner des Arbeitspakets 3 wurden Forschende an jeder Partnerinstitution geschult, Lernziele und -ergebnisse systematisch zu entwerfen, zu entwickeln und in Bildungskontexten umzusetzen. Der Fokus lag dabei auf der kollaborativen Erstellung dieser Ziele.

**Lernziele:** Lernziele definieren, was Studierende am Ende eines Kurses und/oder eines Praxisplatzes wissen, verstehen und tun sollen. Sie sind messbar, spezifisch und leiten Bewertungen sowie Unterrichtsaktivitäten. Diese Ziele sollten dem Niveau der Lernenden entsprechen und sowohl das Curriculum-Design als auch die Evaluierung der Studierenden informieren.

**Lernergebnisse:** Auf der Ebene der Lernaktivitäten konzentrieren sich beabsichtigte Lernergebnisse darauf, was Studierende nach Abschluss der Aktivität wissen und demonstrieren sollen. Sie umfassen sowohl den zu lernenden Inhalt als auch die Art des Lernens und die erwarteten Leistungsstandards.

**Spezifische Ziele:** Lernziele sollten klar und durch Handlungsverben definiert sein, z. B. vom allgemeinen Ziel „ein Thema verstehen“ zu messbaren Aufgaben wie „eine Venenpunktion durchführen“.

**Berücksichtigung der Kompetenzstufen:** Die Bedürfnisse von Lernenden variieren je nach ihrem Niveau – Anfänger:innen benötigen strukturierte Anleitung, während Expert:innen eher selbstgesteuert arbeiten und Innovation sowie Zusammenarbeit suchen.

**Konstruktive Ausrichtung:** Lernziele sollten mit Bewertungsaufgaben und Unterrichtsaktivitäten abgestimmt sein. Zuerst werden die Lernergebnisse definiert, darauf basierend die Bewertungen entwickelt und schließlich die Aktivitäten gestaltet.

**Interaktive Werkzeuge:** Mit einem eingeführten Tool zur Formulierung von Lernzielen (Hirose et al., 2022) und den in Fessl et al. (2021) beschriebenen Systematiken wurden Lehrende unterstützt, Lernziele interaktiv und systematisch zu gestalten. Dieses Tool ermöglichte automatische Übersetzungen und die systematische Formulierung von Zielen basierend auf Wissens- und Anwendungsebenen.

## Kollaborativer Designprozess

Ein kollaborativer Prozess zur Definition von Lernkomponenten, zur Spezifikation von Lernzielen und zur Nutzung von Werkzeugen zur Sicherstellung von Klarheit und Abstimmung trägt dazu bei, dass Lernziele angemessen auf spezifische Bildungskontexte zugeschnitten sind (Fessl et al., 2023).

### 3.1.3. Implementierung der Technologie

Eine effektive Implementierung erfordert sorgfältige Planung und Unterstützung. Schulungsworkshops und Materialien wurden entwickelt, um Studierende, Lehrende und das Personal bei der Entwicklung der notwendigen digitalen Fähigkeiten zu unterstützen, wobei die in PR1 identifizierten Schlüsselfaktoren für eine erfolgreiche Digitalisierung praxisorientierten Lernens berücksichtigt wurden. Ein Implementationsteam übernahm die technische Unterstützung und Projektaufsicht, um Herausforderungen an jedem Praxisplatz zu bewältigen. Die Förderung einer Kultur, die mobile Technologie schätzt, ist entscheidend für deren Einführung. Klare Kommunikation mit Stakeholdern und Patient:innen ist notwendig, um Missverständnisse zu vermeiden.

## 3.2. Entwicklung von Schulungsmaterialien zur Einführung von Technologie in praxisorientiertem Lernen

Nach der Entwicklung der individuellen mobilen Anwendung für jeden Praxisplatz war die Einführung dieser Apps und der Learning Toolbox (LTB) im Kontext der Praxisplätze erforderlich.

Schulungsmaterialien wurden für jeden Praxisplatz erstellt, um Studierende, Lehrende und das Personal dabei zu unterstützen, die LTB den zukünftigen Nutzer:innen vorzustellen und durch das Material zu navigieren. Neben den bereitgestellten Inhalten und der Unterstützung innerhalb der Apps, um ein tieferes und nachhaltigeres Lernen zu ermöglichen, boten die Schulungsmaterialien auch technische Unterstützung.

Diese Materialien führten Studierende und Mentor:innen in die Learning Toolbox ein und boten einen klaren Überblick darüber, wie die Plattform installiert und genutzt wird, sowie über die wichtigsten Vorteile für die klinische Ausbildung, insbesondere in der chirurgischen Praxis.

Das Schulungsmaterial wurde den Studierenden in Einführungsseminaren des Praktikums und den Mentoren in Einzel- oder Gruppenschulungen, die vor Beginn des Praktikums initiiert wurden, vorgestellt. Die folgenden wichtigen Aspekte wurden berücksichtigt:

#### **Einführung in die Learning Toolbox (LTB) im Praxiseinsatz**

Die innovative digitale Plattform wurde entwickelt, um das klinische Lernerlebnis in der praktischen Umgebung zu verbessern. Die 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) bieten einen strukturierten Ansatz zum Lernen, indem sie einfachen Zugang zu Ressourcen, Werkzeugen und Unterstützung ermöglichen und so das Erreichen der Schlüsselkompetenzen im Praxiseinsatz erleichtern.

#### **Zweck der Learning Toolbox (LTB) Praxiseinsatz**

Die 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) wurden speziell entwickelt, um das Erlernen wesentlicher Fähigkeiten und Kenntnisse zu unterstützen, die im Kontext der Praxiseinsätze erforderlich sind. Sie organisieren Lernziele in klare, erreichbare Schritte und bieten digitale Ressourcen, um den Erfolg zu fördern.

#### **Herausforderungen in der klinischen Umgebung**

Praxiseinsätze können herausfordernd sein, da sie die Navigation in den täglichen Routinen eines geschäftigen Krankenhauses, eines Gesundheitszentrums oder anderer Einrichtungen erfordern. Häufige Herausforderungen sind:

- ❖ **Anpassung an die klinische Umgebung:** Zusammenarbeit mit verschiedenen medizinischen Teams und Umgang mit Patient:innen.
- ❖ **Balance zwischen theoretischem Wissen und praktischen Fähigkeiten:** Studierende benötigen Kompetenzen für verschiedene Fachbereiche.
- ❖ **Unterschiedliche Lehrstile und Motivation von Mentor:innen:** Variierende Erwartungen und Ansätze erfordern Anpassungsfähigkeit.

Die **4D Mobile Apps (LTB-Stacks)** helfen, diese Herausforderungen durch einen strukturierten Lernpfad zu bewältigen, der theoretisches Wissen in praktischer Anwendung integriert.

#### Wie die Learning Toolbox Struktur kreiert

Die LTB schafft eine gut strukturierte Lernumgebung, z.B. durch:

- ❖ **Terminierung von Training und Seminaren:** Zugriff auf geplante Seminare und praktische Trainings.
- ❖ **Portfolio und Reflektion:** Studierende führen ein Portfolio, in dem Sie Ihre Lernziele reflektieren, Fallstudien vervollständigen und Ihre Entwicklung im Laufe der Zeit verfolgen können. Die Reflexion hilft Ihnen, das Gelernte zu festigen und Verbesserungsmöglichkeiten zu erkennen.

#### Digitales Lernen und Zugang zu Ressourcen

Ein entscheidender Vorteil der Learning Toolbox besteht darin, dass sie einen schnellen, mobilen Zugriff auf eine Vielzahl von Lernressourcen ermöglicht, z. B.:

- ❖ **Bildungsvideos:** Demonstrationen von Techniken und Verfahren.
- ❖ **Anleitungen und Materialien:** Links zu wichtigen Inhalten und Schritt-für-Schritt-Anweisungen.
- ❖ **Bewertungstools:** Fortschrittsüberwachung und Selbsteinschätzung mit dem Learning Goal Widget (LGW).

Die **4D Mobile Apps (LTB-Stacks)** ersetzen gedruckte Handbücher durch mobile, digitale Lösungen, die auf Smartphones, Tablets oder Computern zugänglich sind.

#### Zugriff auf die 4D Mobile Apps (LTB-Stacks)

Der Einstieg in die Learning Toolbox (LTB) ist einfach. Der Zugriff auf die Plattform erfolgt über einen QR-Code (Quick Response) oder eine URL (Uniform Resource Locator), die direkt zum relevanten LTB-Stack führt. Studierende werden aufgefordert, ein Konto zu erstellen, um ihren Fortschritt zu speichern und das Lernerlebnis zu personalisieren. Nach der Anmeldung haben sie Zugriff auf alle Werkzeuge und Ressourcen, die innerhalb der 4D Mobile App (dem LTB-Stack) verfügbar sind. Die LTB kann über ein mobiles Gerät aufgerufen werden, sodass Studierende ihren Fortschritt verfolgen, Lernmaterialien einsehen und Übungen von überall aus absolvieren können.

#### Nutzung der LTB für die klinische Ausbildung

Die 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) sind eine zentrale Ressource für die Verwaltung der klinischen Ausbildung. Sie bieten Schritt-für-Schritt-Anleitungen, die Aufgaben wie das Erfassen von Patientenhistorien oder die Durchführung von Verfahren erleichtern. Studierende können ihren Fortschritt in Echtzeit überwachen und Lernziele mithilfe des LGW bewerten.

Die LTB erleichtert die Kommunikation zwischen Studierenden und Mentor:innen, ermöglicht regelmäßiges Feedback und bietet die Möglichkeit, Notizen, Fotos und Fallberichte hochzuladen, um eine umfassende Dokumentation der klinischen Erfahrungen zu erstellen.

#### Interaktives Lernen und Übungen

Um die Nutzung der LTB zu erleichtern, wurden interaktive Aufgaben bereitgestellt. Studierende und Mentor:innen sollten Schlüsselressourcen und Lernziele innerhalb der 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) lokalisieren. Diese Übungen halfen dabei, das volle Potenzial der Apps während des Praxisplatzes auszuschöpfen.

#### Teilnahme an der Pilot Studie

Im Rahmen der Weiterentwicklung der 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) wurden Studierende und Mentor:innen eingeladen, an einer Pilotstudie teilzunehmen. Die gesammelten Rückmeldungen halfen dabei, den Ansatz zu verfeinern und die Effektivität der Technologie zu verbessern.

## 4. Identifikation von Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken der Vielfalt der verschiedenen Praxiseinsätze und der Einführung mobiler Technologien

Im Mai 2024 fand ein Co-Creation-Workshop am Tecnocampus statt, bei dem die Projektpartner:innen daran arbeiteten, die erste Evaluation und bewährte Verfahren zur Einführung von Technologie in Praxisplätze zu entwickeln. Ziel war die Erstellung des zweiten Ergebnisses mit dem Titel: „Toolkit: Erfolgreiche Einführung mobiler Technologien in praxisorientiertes Lernen“. Hauptziel des Workshops war es, Endnutzer:innen in die Validierung der während der ersten Pilotphase entwickelten Anwendung einzubinden und die Ergebnisse zu nutzen, um die nächste Iterationsphase zu gestalten.

Der Workshop wurde so konzipiert, dass er den Wissensaustausch zwischen Stakeholdern erleichtert, insbesondere im Hinblick auf die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken (SWOT) in Bezug auf die organisatorischen und administrativen Aspekte von Praxisplätzen. Die Projektpartner:innen brachten verschiedene Teilnehmer:innen mit unterschiedlichen Rollen und Verantwortlichkeiten zusammen, um zu untersuchen, wie diese Elemente im praxisorientierten Lernen ineinandergreifen.

Die erwarteten Ergebnisse des Workshops umfassten:

- ❖ **Wissensbasis zur organisatorischen Vielfalt:**

Erstellung einer detaillierten SWOT-Analyse der organisatorischen und administrativen Vielfalt in Praxisplätzen.

- ❖ **Konsens über personalisierte mobile Anwendungen:**

Einigkeit über die Entwicklung maßgeschneiderter mobiler Anwendungen für praxisorientiertes Lernen.

- ❖ **Austausch bewährter Praktiken:**

Die Teilnehmer:innen tauschten bewährte Verfahren aus, um die Digitalisierung in der Bildung zu fördern.

- ❖ **Reflexion über den Einsatz mobiler Apps:**

Diskussionen regten zur Reflexion über den Einsatz mobiler Anwendungen in der Bildung an, insbesondere in technologiegestützten Lernumgebungen (Technology-Enhanced Learning, TEL).

Am Workshop nahmen Studierende, klinische Tutor:innen, Praxisplatzmanager:innen und akademische Prüfer:innen teil. Gemeinsam bot er eine dynamische und kollaborative Plattform, um die Integration mobiler Technologien in Praxisplätze effektiv zu gestalten. Die Ergebnisse des Workshops und der Lernaktivität sind im Dokument „4D Learning Activity: Experience and Evaluation“ (Martínez-Gaitero et al., 2024) veröffentlicht worden.

### 4.1. Wissensbasis zur organisatorischen Vielfalt (SWOT)

Eine SWOT-Analyse wurde durchgeführt, um die Vielfalt der Praxiseinsätze in Bezug auf organisatorische, administrative und bildungsbezogene Ausführungen zu verstehen. Die Analyse identifiziert die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken in den drei beteiligten Gesundheitseinrichtungen: UDE (Universität Duisburg-Essen), MUL (Medizinische Universität Lublin) und TCM (TecnoCampus Mataró-Maresme).

- ❖ **Stärken:** Gut strukturierte Praxisplätze, überlegene Infrastruktur und Unterstützung bei der Karriereentwicklung.
  - UDE: Herausragende Skills-Labore und regelmäßige Evaluationen der Studierenden.

- MUL: Internationale Zusammenarbeit und Zugang zu modernen medizinischen Simulationszentren.
- TCM: Ausgewogene Balance zwischen Arbeit und Studium, individuelle Betreuung und vielfältige Praktika.
- ❖ **Schwächen:** Probleme wie inkonsistente Praxisplätze, unterqualifiziertes Personal und überlastete Zeitpläne.
  - UDE: Herausforderungen durch variierende Qualifikation des Lehrpersonals.
  - MUL: Überfüllte Stationen und unbezahlte Studierende.
  - TCM: Logistische Probleme und begrenzte Umsetzung evidenzbasierter Pflegepraktiken.
- ❖ **Chancen:** Digitalisierung, Karriereentwicklung und internationale Möglichkeiten.
  - UDE: Vorteile durch Digitalisierung und Mentoring.
  - MUL: Fokus auf Beschäftigungsmöglichkeiten und internationale Programme wie ERASMUS+.
  - TCM: Karriereseminare und Foren bieten Einblicke in die berufliche Zukunft.
- ❖ **Risiken** Personalmangel, steigende Studierendenzahlen und externe Faktoren wie der Ukraine-Krieg.
  - UDE: Risiken durch Missbrauch finanzieller Anreize.
  - MUL: Psychologische Belastungen durch den Ukraine-Krieg.
  - TCM: Herausforderungen durch hohe Pflegekraft-Patient:innen-Verhältnisse.

Gemeinsamkeiten zwischen den Institutionen umfassen eine starke praktische Erfahrung, potenzielle Beschäftigungsmöglichkeiten und Herausforderungen im Personalmanagement. Unterschiede zeigen sich in den besonderen Schwerpunkten der Institutionen: TCM legt einen einzigartigen Fokus auf Work-Life-Balance, UDE betont die Digitalisierung, und MUL konzentriert sich auf psychologische Unterstützung. Jede Institution steht vor individuellen Herausforderungen, verfolgt jedoch gemeinsame Ziele zur Verbesserung der Gesundheitsausbildung.

## 4.2. Konsensus über personalisierte mobile Anwendungen

Die Bedarfsanalyse für **TCM**, **MUL** und **UDE** konzentriert sich auf drei zentrale Bereiche: **Onboarding**, **Reflexion** und **Feedback** sowie **Lernziele** und **Bewertung**, wobei sowohl Gemeinsamkeiten als auch Unterschiede zwischen den Institutionen festgestellt wurden.

- ❖ **Onboarding und Begrüßung:** Alle Institutionen legen großen Wert auf einen reibungslosen Onboarding-Prozess.
  - UDE: Schwerpunkt auf einfachem Zugang und logistischem Überblick.
  - MUL: Bedarf an schnelleren, intuitiveren Benutzeroberflächen mit Sprachoptionen.
  - TCM: Integration persönlicher Begrüßungen durch Mentor:innen und virtueller Karten der Praxisplätze.
- ❖ **Reflexion und Feedback:** Strukturierte Reflexions- und Feedbackprozesse sind für alle Institutionen essenziell.
  - UDE: Hervorhebung durchsuchbarer Tools mit Erinnerungsfunktionen und klinischen Fallstudien.
  - MUL: Fokus auf die Anzeige von Feedback und das Hochladen von Dokumenten.
  - TCM: Priorität auf periodisches Feedback, Schulungen für Mentor:innen und Chatbot-Unterstützung für unmittelbare Anleitungen.
- ❖ **Lernziele und Evaluation:** Klare Lernziele und strukturierte Bewertungsmethoden sind von zentraler Bedeutung.
  - UDE: Fokus auf klare Ziele, Fortschrittsverfolgung und offene Kommunikation.
  - MUL: Bereitstellung von Upload-Bereichen für Dokumente und Feedback-Austausch.

- TCM: Betonung auf maßgeschneiderte Bewertungen, strukturierte Feedback-Tools und Anreize für klinische Mentor:innen.

❖ **Gemeinsamkeiten und Unterschiede:**

- Gemeinsamkeiten: Effektives Onboarding, klare Lernziele, strukturierte Bewertungsmethoden und technologische Integration.
- Unterschiede: Unterschiede in den Ansätzen für Onboarding, Reflexions- und Feedbackprozesse sowie in Unterstützungs- und Ressourcenangeboten.

Die Analyse hebt die unterschiedlichen Schwerpunkte der Institutionen hervor:

- UDE: Effizienz und logistische Klarheit.
- MUL: Intuitive Schnittstellen und Dokumentenmanagement.
- TCM: Persönliche Betreuung und innovative Unterstützung für Mentor:innen.

Diese personalisierten Ansätze sind entscheidend, um die spezifischen Anforderungen jeder Institution zu erfüllen und gleichzeitig gemeinsame Ziele in der Verbesserung der Gesundheitsausbildung zu verfolgen.

### 4.3. Austausch bewährter Praktiken

Während des Austauschs bewährter Praktiken wurden Studierende aus den verschiedenen Ländern gemischt und in drei Gruppen aufgeteilt: „**Phillips on the Rock**“, „**Max and Storming**“ und „**Iris Spritz**“. Die Kartierung der bewährten Praktiken erfolgte in vier Kategorien: Vor dem Praxiseinsatz, Während des Praxiseinsatzes, Nach dem Praxiseinsatz, Gemeinsamkeiten und Unterschiede.

❖ **Vor dem Praxiseinsatz:** Alle drei Gruppen betonen die Bedeutung einer gründlichen Vorbereitung.

- „Phillips on the Rock“: Fokus auf personalisierte Kursplanung, Verbindungen zu Mentor:innen und app-basierte Vorbereitung mit Zeitplänen und Dokumenten.
- „Max and Storming“: Betonung der frühzeitigen Vorbereitung von Dokumenten und der Erhöhung der Anzahl von Lehrkrankenhäusern, um mehr Auswahlmöglichkeiten zu bieten.
- „Iris Spritz“: Hervorhebung detaillierter Zeitpläne, Abteilungsinformationen und der Bereitstellung von Kompetenzanforderungen vor dem Praxisplatz.

❖ **Während des Praxiseinsatzes:** Alle Gruppen sind sich einig über die Bedeutung von Onboarding-Sitzungen und Feedback.

- „Phillips on the Rock“: Einbindung von Stationstouren und Zwischenevaluierungen während der Praxis.
- „Max and Storming“: Schwerpunkt auf konsistenter Schulung mit Tutor:innen und praktischen Seminaren.
- „Iris Spritz“: Fokus auf klare Notfallprotokolle und kontinuierliches Feedback von Tutor:innen.

❖ **Nach dem Praxiseinsatz:** Evaluierungen und Feedback spielen eine Schlüsselrolle.

- „Phillips on the Rock“: Endbewertung mit Feedback sowohl für Mentor:innen als auch für Studierende.
- „Max and Storming“: Fokus auf individuelles Feedback und praktische Prüfungen.
- „Iris Spritz“: Betonung der Dokumentensammlung und digitaler Abschlussprozesse.

❖ **Gemeinsamkeiten und Unterschiede:** Zu den Gemeinsamkeiten gehören eine ausführliche Vorbereitung, ein strukturiertes Onboarding, regelmäßiges Feedback, personalisierte Bewertungen und ein zentrales Dokumentenmanagement. Die Unterschiede liegen in den spezifischen Schwerpunkten der einzelnen Gruppen:

- „Phillips on the Rock“ legt den Schwerpunkt auf die digitale Planung und das Engagement der Mentoren.

- ‚Max and Storming‘ betont eine Vielzahl von Krankenhausaufenthalten und eine frühzeitige Dokumentation.
- ‚Iris Spritz‘ hebt detaillierte Vorabinformationen und strenge Prozesse nach dem Aufenthalt hervor.

#### 4.4. Reflexion über die Nutzung mobile Apps

Die Teilnehmenden arbeiteten gemeinsam daran, Verbesserungsbereiche der mobilen Anwendungen an den jeweiligen Praxisplätzen zu identifizieren. Ziel war es, umsetzbare Erkenntnisse und Empfehlungen zur Verbesserung der Funktionalität und Benutzerfreundlichkeit der Apps zu erarbeiten.

Die Prozesse zum **Onboarding** und zur Begrüßung bei TCM, MUL und UDE zielen darauf ab, den Übergang in die klinische Praxis reibungslos und organisiert zu gestalten. MUL priorisiert eine benutzerfreundliche Oberfläche, personalisierte Startseiten, Kontaktinformationen der Tutor:innen und Kurspläne, die mit anderen Kursen integriert sind. UDE fördert detaillierte FAQs, die Klinikpläne, Vorbereitungen für den ersten Tag, Notfalldokumentationen und die Rolle der klinischen Tutor:innen abdecken. TCM empfiehlt virtuelle Karten, aktualisierte Zeitpläne, Begrüßungen durch Mentor:innen, zentralisierte Dokumenten-Uploads sowie detaillierte Informationen über Praxisplätze und Krankenhausprotokolle.

Bezüglich der **Reflexion und dem Feedback** empfiehlt MUL individuelles Feedback während und nach den Praxisplätzen, Dokumentation von Notfallprozeduren, Benachrichtigungen über neue Uploads und maßgeschneiderte Dokumentenstapel für Studierende. UDE empfiehlt Funktionen wie ein A-Z-Glossar, Bereiche für Fotos der Studierenden und Informationskarten zu klinischen Fällen. TCM erwähnt die Registrierung der Anwesenheit direkt über die App, interne Nachrichten mit Link-Lehrkräften, Unfallprotokolle, Zwischenevaluierungen zu Stärken und Schwächen sowie Verlinkungen zu HR-Ressourcen.

Für die **Lernziele und Bewertung** betont MUL die komplexen Bewertungen mit klaren Erwartungen an die Studierenden. UDE erwähnt individuelles Feedback, Verfolgung von Lernfortschritte zu visualisieren und wünscht ein "Goodbye"-Dokument. TCM bewertet die Clinical Learning Environment (CLE), einschließlich der Einheiten-, Tutor:innen- und Praxisplatzbewertungen, ergänzt durch Abschiedsinformationen.

Zusammengefasst priorisieren die Institutionen ein nahtloses Onboarding mit klaren Strukturen und Unterstützungsangeboten, eine kontinuierliche Reflexion und Feedback mit individuellen Rückmeldungen und strukturierte Kommunikationskanäle, wie auch strukturierte Lernziele und Bewertungen mit einer zielgerichteten Unterstützung, um eine umfassende und förderliche Lernumgebung für Studierende in klinischen Praxisplätzen zu schaffen.

*Ein Co-Creation- und Co-Design-Prozess kann genutzt werden, um Erkenntnisse über Lehr- und Lernpraktiken in komplexen Praxisplatzumgebungen zu teilen und festzuhalten. Die Einbindung einer Vielzahl von Stakeholdern unter Verwendung unterschiedlicher Methoden und Werkzeuge ermöglichte es allen Beteiligten, die identifizierten Erkenntnisse, Ideen und Herausforderungen auszudrücken, zu erforschen und zu reflektieren. Das Ergebnis waren mobile Anwendungen, die auf die Bedürfnisse der Nutzer:innen zugeschnitten sind.*



## 5. Pilot-Studie

### 5.1 Hintergrund

#### 5.1.1. Hintergrund und Rationale

Die klinische Ausbildung ist ein wesentlicher Bestandteil der Gesundheitsausbildung und bietet Studierenden die Möglichkeit, theoretisches Wissen unter professioneller Aufsicht in realen Umgebungen anzuwenden. Allerdings bringt die Natur der klinischen Praxisplätze mehrere Herausforderungen sowohl für Studierende als auch für Lehrende mit sich. Die schnelllebige und dynamische klinische Umgebung erfordert von den Studierenden Anpassungsfähigkeit und die Integration ihres Lernens mit minimaler Anleitung, während Mentor:innen strukturierte Unterstützung und Feedback bieten müssen, oft unter Zeit- und Ressourcenbeschränkungen.

Einige der wesentlichen Herausforderungen in der klinischen Ausbildung umfassen inkonsequente Betreuung und Feedback, die die Fähigkeit der Studierenden einschränken können, Verbesserungen in Echtzeit vorzunehmen. Reflexion und selbstgesteuertes Lernen sind ebenfalls essenziell (Schön, 1983), aber viele Studierende haben Schwierigkeiten, ihre klinischen Erfahrungen mit übergeordneten Lernzielen zu verbinden, wenn keine angemessene Anleitung erfolgt. Darüber hinaus behindern Kommunikationsbarrieren, wie zum Beispiel widersprüchliche Zeitpläne und begrenzte Zeit für Gespräche, eine effektive Interaktion zwischen Studierenden und Mentor:innen.

Ein weiteres Problem ist der Mangel an strukturierten Lernwerkzeugen. Traditionelle Methoden der Verwaltung klinischer Ausbildung, wie papierbasierte Bewertungen, sind oft unorganisiert, was es den Studierenden und Mentor:innen erschwert, Fortschritte zu verfolgen und zeitnah Feedback zu geben. Die Variabilität der klinischen Lernerfahrungen an verschiedenen Praxisplätzen führt ebenfalls zu Inkonsistenzen, die sowohl die Qualität der Ausbildung als auch die Vorbereitung der Studierenden auf die zukünftige Praxis beeinträchtigen (Yardley et al., 2012).

Die rasante Entwicklung der Technologie hat neue Möglichkeiten geschaffen, um Herausforderungen in der klinischen Ausbildung zu bewältigen, insbesondere durch technologiegestützte Lernwerkzeuge (TEL). Mobile Anwendungen spielen eine Schlüsselrolle bei der Verbesserung der Kommunikation, der Förderung von Reflexion und der Bereitstellung strukturierter Methoden zur Verfolgung und Bewertung von Lernergebnissen (Ellaway, 2008; George, 2014).

Mobile Geräte wie Smartphones und Tablets sind inzwischen in der Gesundheitsversorgung weit verbreitet und ermöglichen es Studierenden und Lehrenden, auf Bildungsressourcen zuzugreifen, Arbeitsabläufe zu organisieren und in schnelllebigen Umgebungen kontinuierlich zu kommunizieren (George, 2013; Payne, 2012).

Einer der bedeutendsten Beiträge des technologiegestützten Lernens (TEL) ist die Verbesserung von Reflexion und Feedback. Digitale Werkzeuge können Studierende durch strukturierte Reflexionsübungen führen und ihnen helfen, ihre klinischen Erfahrungen kritisch zu analysieren. Gleichzeitig ermöglichen diese Tools Mentor:innen, zeitnahes Feedback auch aus der Ferne zu geben, sodass die Studierenden kontinuierlich unterstützt werden, selbst wenn persönliche Treffen nicht möglich sind (Schön, 1987). Auf diese Weise verbessert Technologie sowohl das Lernerlebnis als auch die Effektivität der Betreuung in der klinischen Ausbildung.

Technologie spielt auch eine entscheidende Rolle bei der Verfolgung und Bewertung von Lernzielen in der klinischen Ausbildung. Digitale Werkzeuge bieten eine organisierte Plattform für das Festlegen, Überwachen und Überprüfen von Lernzielen, wodurch sowohl Studierende als auch Mentor:innen einen klaren Überblick über den Bildungsfortschritt erhalten. Dieses Echtzeit-Tracking erhöht die Verantwortlichkeit, hilft den Studierenden, sich auf ihre Prioritäten zu konzentrieren, und ermöglicht

es Mentor:innen, gezieltes Feedback zu Bereichen zu geben, die verbessert werden müssen. Durch die Optimierung dieses Prozesses stellt die Technologie sicher, dass Lernziele konsequent verfolgt werden und Fortschritte leicht messbar sind (Fessl et al., 2021).

Die 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) und das Learning Goal Widget (LGW) wurden entwickelt, um Herausforderungen in der klinischen Ausbildung zu bewältigen und das Potenzial des mobilen Lernens zu nutzen. Zu den Hauptfunktionen gehören:

- ❖ **Erleichterung des Onboarding-Prozesses** durch die Bereitstellung grundlegender Materialien und Richtlinien für Studierende zu Beginn ihrer Praxisplätze,
- ❖ **Förderung der reflexiven Praxis** durch strukturierte Anleitungen zur kritischen Selbsteinschätzung, und
- ❖ **Verfolgung von Lernzielen**, indem Studierende Ziele festlegen, Fortschritte überwachen und Feedback von Mentor:innen erhalten können.

Durch den Fokus auf diese Bereiche bieten die **4D Mobile Apps (LTB-Stacks)** einen besser organisierten und unterstützenden Ansatz für die klinische Ausbildung. Ziel ist es, die Studierenden stärker einzubinden, die Lernergebnisse zu verbessern und sie besser auf ihre professionelle Tätigkeit im Gesundheitswesen vorzubereiten.

### 5.1.2. Rationale für die Studie

Die Einführung der 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) und des Learning Goal Widgets (LGW) erfolgt vor dem Hintergrund, dass die Bedeutung von Technologie für die Verbesserung des Lernens von Studierenden in der Gesundheitsausbildung zunehmend anerkannt wird. Während digitale Lernwerkzeuge bereits nachweislich Vorteile in Klassenzimmerumgebungen bieten (Payne et al., 2012), ist ihre Wirksamkeit in klinischen Umgebungen bisher nur unzureichend erforscht. Diese Pilotstudie zielt darauf ab, diese Lücke zu schließen, indem sie die Benutzerfreundlichkeit, Auswirkungen und potenziellen Hindernisse der 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) in realen klinischen Praxisplätzen bewertet. Die Studie sammelt Daten zu Benutzerzufriedenheit, Lernergebnissen und praktischen Herausforderungen, um besser zu verstehen, wie mobile Lernwerkzeuge wie die LTB die klinische Ausbildung unterstützen können.

Die Ergebnisse dieser Studie könnten erhebliche Auswirkungen auf die Zukunft der Gesundheitsausbildung haben. Sollte sich zeigen, dass die LTB und das LGW effektiv die Kommunikation, Reflexion und das Management von Lernzielen verbessern, könnten sie als Modell für die Entwicklung ähnlicher Werkzeuge in anderen Gesundheitsdisziplinen dienen. Da die Gesundheitsversorgung zunehmend digitalisiert wird, ist die Integration von Technologie in die klinische Ausbildung entscheidend, um zukünftige Gesundheitsfachkräfte effektiv vorzubereiten.

### 5.1.3. Ziele der Studie

Das Hauptziel der Studie war die Bewertung der Nützlichkeit, Benutzererfahrung, Qualität, Effektivität und Zufriedenheit im Zusammenhang mit einer mobilen Anwendung sowie die Sammlung von Empfehlungen für deren zukünftige Weiterentwicklung. Die Forschung konzentrierte sich auf spezifische Bereiche wie Onboarding, Reflexions- und Feedback-Anleitungen sowie die (Selbst-)Bewertung von Lernzielen und wurde durch mehrere zentrale Fragestellungen strukturiert.

Die Studie untersuchte die Nützlichkeit der 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) und des Learning Goal Widgets (LGW) in Bezug auf die Bereitstellung von Onboarding-Materialien, die Unterstützung bei

Reflexion und Feedback sowie die Darstellung, Verfolgung und Bewertung von Lernzielen. Außerdem wurden die Benutzererfahrungen in diesen Bereichen analysiert und die Kommunikation mit klinischen Mentor:innen, die Beteiligung der Nutzer:innen und die allgemeine Relevanz der Werkzeuge bewertet.

Ein weiterer Schwerpunkt lag auf der Qualität des Lernens und der Effektivität, einschließlich der Frage, ob die Werkzeuge das Selbstvertrauen der Studierenden stärkten, bei der Orientierung und Kommunikation halfen und wertvolle Reflexionsanleitungen während der Praxisplätze boten. Das LGW wurde speziell hinsichtlich seiner Rolle bei der Verfolgung von Lernzielen, der Erweiterung des Wissens über Lernmaterialien und der Unterstützung der Selbsteinschätzung von Studierenden bewertet.

Darüber hinaus untersuchte die Studie, ob die Werkzeuge den Transfer von Fähigkeiten und die Bewältigung realer Aufgaben unterstützten, indem sie Lernleistungen verbesserten, den Studierenden halfen, ihre Lernziele zu erreichen, und die Koordination mit klinischen Mentor:innen erleichterten. Schließlich zielte die Studie darauf ab, herauszufinden, ob die 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) und das LGW als relevante Informationsquellen angesehen wurden und ob sie für eine langfristige Nutzung empfohlen würden.

#### 5.1.4. Theoretische Rahmenwerke

Diese Studie basiert auf mehreren theoretischen Rahmenwerken, die das Design und die Bewertung der **4D Mobile Apps (LTB-Stacks)** und des **Learning Goal Widgets (LGW)** leiten:

##### ❖ **Kirkpatrick's Model zur Evaluation:**

Ursprünglich 1959 entwickelt, bewertet dieses Modell Bildungsprogramme auf vier Ebenen: Reaktion, Lernen, Verhaltensänderungen und Ergebnisse (Kirkpatrick, 1976). Für diese Studie wurde es angepasst, um die Benutzerzufriedenheit, Lernergebnisse, Verhaltensänderungen und die Gesamtauswirkungen der Werkzeuge zu bewerten. Die Anpassung des Modells an technologiegestütztes Lernen (TEL) berücksichtigt die spezifischen Herausforderungen digitaler Lernwerkzeuge (Ruiz, 2018). Es war entscheidend für die Bewertung der Pilotstudie mithilfe von Fragebögen und Interviews (John et al., 1988).

##### ❖ **Affinity for Technology Interaction (ATI) Scale:**

Die **ATI-Skala** misst, wie komfortabel und sicher sich Nutzer:innen im Umgang mit Technologie fühlen. Sie bewertet die Bereitschaft zur Nutzung digitaler Werkzeuge und die Interaktionserfahrung insgesamt. In dieser Studie wurde sie in einem Prä-Fragebogen verwendet, um die technologische Affinität der Teilnehmer:innen zu ermitteln. Dies half, Engagement und Zufriedenheit mit den mobilen Werkzeugen vorherzusagen (Franke, 2019).

##### ❖ **System Usability Scale (SUS):**

Die **SUS**, 1986 von John Brooke entwickelt, ist ein 10-Punkte-Fragebogen zur Bewertung der Benutzerfreundlichkeit von Systemen oder Produkten. Sie bewertet, wie einfach und effizient ein System zu nutzen ist, mit einer Punkteskala von 0 bis 100. In der Studie wurde dieses Instrument eingesetzt, um die Benutzerfreundlichkeit des LGW innerhalb der mobilen Anwendung zu bewerten (Brooke, 1996).

##### ❖ **User Experience Questionnaire (UEQ) Short Version:**

Diese Skala misst sowohl die pragmatische (Benutzerfreundlichkeit) als auch die hedonische (emotionale Zufriedenheit) Dimension der Nutzererfahrung. Die Kurzversion umfasst 8 Items, die bewerten, wie effektiv Nutzer:innen ihre Ziele erreichen können (pragmatische Qualität), und wie ansprechend und angenehm das System ist (hedonische Qualität) (Laugwitz, 2008). In dieser Studie wurde sie verwendet, um das Onboarding und die Reflexionspraxis der 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) zu evaluieren.

Diese Rahmenwerke boten zusammen einen umfassenden Ansatz zur Bewertung der Effektivität, Benutzerfreundlichkeit und Nutzererfahrung der **4D Mobile Apps (LTB-Stacks)** und des LGW in der klinischen Ausbildung

## 5.2. Methoden

### 5.2.1. Studiendesign einschließlich Teilnehmer:innen und Stichprobe

Die Pilotstudie verwendete ein prä- und postquantitatives Datenerhebungsdesign, um die Auswirkungen der Lernwerkzeuge (4D Mobile Apps (LTB-Stacks) und LGW) zu untersuchen. Nach einer Einführung in das Projekt und die Pilotstudie wurden die Studierenden während der Einführungskurse gebeten, den Prä-Fragebogen auszufüllen. Sie erhielten Zugriff auf den Fragebogen über einen QR-Code, der zur Plattform Redcap führte (<https://projectredcap.org>). Diese Plattform wurde sowohl für den Pre- als auch für den Post-Questionnaire genutzt. Nach Abschluss der Kurse an ihren Praxisplätzen wurden die Studierenden gebeten, den Post-Fragebogen über dieselbe Plattform mit einem anderen QR-Code auszufüllen.

Dieses Studiendesign ermöglichte es den Forschenden, Vorerfahrungen, Benutzerzufriedenheit, Benutzerfreundlichkeit, Nutzererfahrung und Effektivität zu messen. Die Studie umfasste eine gezielte Stichprobe von 200 Studierenden aus dem Gesundheitswesen der Partnerinstitutionen. Voraussetzung für die Teilnahme war, dass die Studierenden aktiv an klinischen Praxisplätzen eingeschrieben waren. Während ihrer Praxisplätze nutzten die Teilnehmenden die 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) und das LGW, um Lernziele zu verwalten, Feedback zu erhalten, an reflektierenden Übungen teilzunehmen und (Selbst-)Bewertungen durchzuführen. Die Einwilligung der Teilnehmer:innen zur Studie wurde eingeholt, nachdem ihnen Ziel und Zweck der Studie ausführlich erklärt worden waren.

### 5.2.2. Instrumente zur Datenerhebung

#### Prä-Fragebogen

Ein Prä-Fragebogen wurde den Teilnehmer:innen vor der Nutzung der 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) vorgelegt. Ziel war es, demografische Informationen, technische Affinität, frühere Erfahrungen mit Lernwerkzeugen sowie Erwartungen an die Nutzung der 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) zu erfassen. Die wesentlichen Bereiche umfassten:

- ❖ **Demografische Daten:** Alter, Geschlecht und frühere Erfahrungen mit der LTB oder mobilen Anwendungen im Allgemeinen.
- ❖ **Technische Affinität:** Gemessen mithilfe der Affinity for Technology Interaction (ATI)-Skala (Franke, 2019), die den Komfort und das Vertrauen einer Person im Umgang mit Technologie bewertet. Höhere ATI-Werte deuteten auf eine größere Leichtigkeit bei der Einführung neuer Technologien hin.
- ❖ **Erwartungen:** Fragen zielten darauf ab, die Erwartungen der Teilnehmer:innen an die Vorteile der 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) zu erfassen, einschließlich der Unterstützung, die eine mobile Anwendung während der Praxisplätze bieten könnte.

Der Fragebogen ist über folgenden Link verfügbar:

<https://redcap.tecnocampus.cat/surveys/?s=KMT47M47K37N3MEP>

#### Post-Fragebogen

Am Ende des klinischen Praxiseinsatzes füllten die Teilnehmer:innen einen Post-Fragebogen aus, um ihre Erfahrungen mit den 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) und dem Learning Goal Widget (LGW) zu bewerten. Der Fragebogen wurde entwickelt, um demografische Daten, Lern- und Ausbildungsergebnisse sowie emotionale Reaktionen zu erfassen, die zur Messung der Effektivität, Effizienz und Benutzerzufriedenheit mit dem LGW verwendet wurden.

Basierend auf der genannten Literatur wurden die Fragen in folgende Bewertungsstufen eingeteilt: Reaktion, Lernen & Verhalten sowie Ergebnisse. Der Schwerpunkt lag dabei auf den Bereichen Onboarding, Kommunikation & Dokumentation sowie Reflexive Praxis & Feedback innerhalb der 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) und auf der (Selbst-)Bewertung sowie den Lernzielen innerhalb des Learning Goal Widgets (LGW) (siehe Tabelle 1).

Der Fragebogen war über folgenden Link verfügbar:

<https://redcap.tecnocampus.cat/surveys/?s=XKNWJR34C8FDEYKL>

Level	Measured by	Topics
<b>REACTION</b>	<b>Usefulness &amp; Learning experience</b>	<i>Program objectives</i>
		<i>Relevance</i>
		<i>Level of participation</i>
		<i>Affective reaction</i>
<b>LEARNING &amp; BEHAVIOR</b>	<b>Quality of learning &amp; effectiveness</b>	<i>Onboarding material</i>
		<i>Reflection guidance</i>
		<i>Providing, tracking and assessing of learning goals</i>
	<b>Tool capabilities to transfer skills &amp; Level of supporting real-life tasks</b>	<i>Self-assessment</i>
<i>Learning effect</i>		
<b>RESULTS</b>	<b>Final targeted outcome of the app</b>	<i>Long-term-usage</i>

Tabelle 1: Ebenen und Messbereiche des Post-Questionnaires zur Bewertung der Learning Toolbox und des Learning Goal Widgets gemäß den theoretischen Rahmenwerken von Kirkpatrick (1976) und der Anpassung für TEL durch Ruiz (2018)

### 5.2.3. Datenanalyse

Die quantitativen Daten aus den Prä- und Post-Fragebögen wurden mithilfe von deskriptiven Statistiken wie Mittelwerten und Standardabweichungen analysiert, um allgemeine Trends in Bezug auf Benutzerzufriedenheit, Benutzerfreundlichkeit und Lernergebnisse zu bewerten.

#### ATI Score

Die Daten aus der Affinity for Technology Interaction (ATI)-Skala, die mit einer 5-Punkte-Likert-Skala von "stimme überhaupt nicht zu" bis "stimme vollkommen zu" erfasst wurden, wurden summiert, um einen Gesamtscore zu berechnen. Höhere Scores spiegeln eine stärkere Affinität für den Umgang mit Technologie wider. Die Analyse umfasste Mittelwerte zur Identifikation der zentralen Tendenz sowie Standardabweichungen und Varianzen zur Bewertung der Variabilität der Scores. Die interne Konsistenz der ATI-Skala wurde mit Cronbachs Alpha bewertet, wobei Werte über 0,7 als gute Reliabilität gelten. Ein t-Test wurde verwendet, um Unterschiede in den ATI-Scores zwischen demografischen Gruppen wie Geschlecht und Alter zu untersuchen, um ein besseres Verständnis der Interaktion verschiedener Populationen mit Technologie zu erhalten.

### Short UEQ-Scale

Die Kurzversion des User Experience Questionnaires (UEQ-S) misst die Benutzererfahrung durch eine strukturierte Analyse und besteht aus acht Items, die in zwei Dimensionen unterteilt sind: pragmatische Qualität (Nützlichkeit und Aufgabenorientierung) und hedonische Qualität (Genuss und Stimulation). Teilnehmer:innen bewerten die Items auf einer Likert-Skala von -3 bis +3. Mittelwerte und Standardabweichungen wurden berechnet, um die Benutzererfahrung zusammenzufassen. Die Zuverlässigkeit des UEQ-S wurde mit Cronbachs Alpha bewertet, wobei Werte von 0,7 oder höher als akzeptabel gelten. Konfidenzintervalle wurden berechnet, um die Präzision der Mittelwertschätzungen zu bewerten. Engere Intervalle weisen dabei auf eine höhere Zuverlässigkeit hin. Ergebnisse wurden interpretiert, um Benutzerfreundlichkeit und Freude an der Nutzung zu bewerten. Hohe Scores in beiden Dimensionen deuten auf eine positive Gesamterfahrung hin.

Die kombinierte Analyse der ATI-Skala und des UEQ-S ermöglichte eine umfassende Bewertung der Effektivität, Benutzerfreundlichkeit und Benutzererfahrung der 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) und des LGW in der klinischen Ausbildung.

### System Usability Scale (SUS)

Die Berechnung des **System Usability Scale (SUS)**-Scores erfolgt durch die Anpassung der Antworten der Teilnehmer:innen. Für ungerade nummerierte Items wird 1 von der Antwort subtrahiert, während für gerade nummerierte Items die Antwort von 5 abgezogen wird. Nachdem alle Items bewertet wurden, werden die angepassten Werte summiert und mit 2,5 multipliziert. Das Ergebnis ist ein Endwert, der zwischen 0 und 100 liegt (Brooke, 1996).

Ein **SUS-Score** von 80,3 oder höher zeigt eine ausgezeichnete Benutzerfreundlichkeit an, während Scores zwischen 68 und 80,3 auf eine gute Benutzerfreundlichkeit mit Verbesserungspotenzial hinweisen. Werte unter 68 deuten auf erhebliche Benutzerfreundlichkeitsprobleme hin. Der durchschnittliche SUS-Score liegt bei etwa 68 und markiert das 50. Perzentil. Scores über diesem Wert weisen auf eine überdurchschnittliche Benutzerfreundlichkeit hin, während Scores darunter auf Verbesserungsbedarf hindeuten.

Die SUS ist aufgrund ihrer schnellen Durchführung und Zuverlässigkeit, selbst bei kleinen Stichproben, ein beliebtes Instrument zur Bewertung der Benutzerfreundlichkeit. Sie hat jedoch Einschränkungen, da sie nicht erklärt, warum Nutzer:innen ein System als einfach oder schwierig empfinden, und spezifische Aspekte wie Zugänglichkeit nicht berücksichtigt. Für ein tieferes Verständnis der Benutzerfreundlichkeitsprobleme könnten zusätzliche Nutzerstudien erforderlich sein.

Zur Bewertung der Inter-Rater-Reliabilität wurde **Cohens Kappa** verwendet, um die Konsistenz der Bewertung eines Items durch zwei verschiedene Instrumente zu bestimmen (Cohen, 1960).

Zusätzlich analysierten wir die Notenverteilung der von den Teilnehmer:innen bereitgestellten SUS-Scores über alle Standorte hinweg sowie die Beziehung zwischen diesen Scores und Faktoren wie der vorherigen Nutzung der LTB, der Nutzung anderer Lernwerkzeuge und der Häufigkeit der Nutzung des LGW.

#### 5.2.4. Ethische Aspekte

Die ethische Genehmigung für die Studie wurde von den Ethikkommissionen aller beteiligten Institutionen erteilt, und alle Teilnehmer:innen gaben ihre informierte Zustimmung. Die Studie legte besonderen Wert auf den Schutz der Privatsphäre von Patient:innen. Sämtliche von den Studierenden in die Learning Toolbox (LTB) eingegebenen Daten wurden anonymisiert und sicher gespeichert, wobei die geltenden Datenschutzbestimmungen strikt eingehalten wurden.

## 5.3. Ergebnisse der Pilotstudie

### 5.3.1. Prä-Fragebogen

#### 5.3.1.1. Demographische Daten und Erfahrungen

Insgesamt nahmen 193 Studierende am Prä-Fragebogen teil: 20 von der School of Health Sciences TecnoCampus Mataró-Maresme (TCM), 29 von der Medical University of Lublin (MUL) und 144 von der Medizinischen Fakultät der Universität Duisburg-Essen (UDE). Die Stichprobe bestand aus einem höheren Anteil weiblicher Studierender (67 %) im Vergleich zu männlichen (33 %). Im Einzelnen lag der Frauenanteil bei TCM bei 80 %, bei MUL bei 86 % und bei UDE bei 61 %.

Das Durchschnittsalter der Teilnehmer:innen betrug 24,1 Jahre, wobei die Studierenden der MUL im Durchschnitt etwas jünger waren.

Hinsichtlich der Nutzung der Learning Toolbox (LTB) vor Beginn des Kurses zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den Gruppen. An der TCM gaben 80 % der Studierenden an, die LTB sehr selten oder gar nicht genutzt zu haben, während alle Teilnehmer:innen der MUL angaben, sie noch nie verwendet zu haben. Bei der UDE hatten 37 % die LTB nie oder selten genutzt, 30 % nutzten sie gelegentlich, und nur 3 % verwendeten sie häufig. Insgesamt waren etwa zwei Drittel der Studierenden mit der LTB nicht vertraut.

Zusätzlich berichtete etwa die Hälfte der Studierenden aller Institutionen, andere mobile Lernwerkzeuge gelegentlich bis häufig zu nutzen, während nur wenige angaben, sie nie zu verwenden. Dies deutet auf unterschiedliche Grade der Vertrautheit mit mobilen Lernwerkzeugen innerhalb der verschiedenen Studierendengruppen hin.

#### 5.3.1.2. Affinität zu Technologie

Der Affinity for Technology Interaction (ATI)-Score (Franke, 2019) ergab einen durchschnittlichen Gesamtwert von  $M = 3,76$ , wobei die Ergebnisse in den verschiedenen Gruppen ähnlich ausfielen: MUL ( $M = 3,67$ ), TCM ( $M = 3,75$ ) und UDE ( $M = 3,81$ ). Dies weist auf eine moderate Neigung zur Nutzung von Technologie hin. Die Berechnung des Cronbach's Alpha zeigte eine gute interne Konsistenz, was die Zuverlässigkeit der Skala zur Messung der Technologieaffinität bestätigt.

#### 5.3.1.3. Erwartungen

##### Willkommensprozess

Die Studierenden wurden in offenen Fragen nach ihren Erwartungen an den Willkommensprozess befragt. Es gingen insgesamt 125 Antworten ein: 19 von der TCM, 23 von der MUL und 87 von der UDE.

Die Antworten wurden in mehrere Kategorien gruppiert, die an allen drei Standorten relevant waren:

- ❖ Information/Organisation
- ❖ Kommunikation
- ❖ Dokumentation
- ❖ Lernprozess
- ❖ Benutzerfreundlichkeit
- ❖ Technologieimplementierung
- ❖ Prüfungsvorbereitung
- ❖ Allgemeine Kommentare zu Struktur, Vereinfachung, Effizienz etc.

Die Ergebnisse des Prä-Fragebogens verdeutlichen die Erwartungen der Studierenden an die Rolle der mobilen Anwendung im Orientierungsprozess. Die Studierenden wünschen sich, dass die App den Willkommensprozess und die praktischen Abläufe vereinfacht, den Papieraufwand reduziert und die Dokumentation beschleunigt. Sie erwarten Funktionen, die Verbindungen zu Mentor:innen fördern, die Kommunikation in klinischen Umgebungen verbessern und detaillierte Informationen zu Praxisplätzen, Abteilungen und Verfahren bereitstellen.

Wichtige Bedürfnisse umfassen die Konsolidierung wesentlicher Dokumente wie Zeitpläne und Praktikumsanforderungen, die Verbesserung der Kommunikation mit klinischen Mentor:innen und Tutor:innen sowie die Unterstützung des Lernprozesses durch Anleitung zu Materialien und Zielen. Benutzerfreundlichkeit ist ebenfalls eine Priorität; die Studierenden erwarten eine intuitive, schnelle und leicht navigierbare App, die einfachen Zugriff auf Informationen bietet.

Insgesamt suchen die Studierenden verschiedener Universitäten nach einer zentralisierten, benutzerfreundlichen App, die strukturierte Informationen zu ihren Praxisplätzen liefert, die Kommunikation mit Mentor:innen fördert und sie bei der Verwaltung ihrer Lernziele unterstützt. Es besteht ein klarer Bedarf an besserer organisatorischer Unterstützung und digitalen Werkzeugen, um das Lernerlebnis zu verbessern.

### **Feedback und Reflektive Praxis**

Die offene Frage zu den Erwartungen an den Feedback- und Reflexionsprozess ergab insgesamt 153 Antworten: 20 von der TCM, 29 von der MUL und 144 von der UDE. Die Antworten wurden in die folgenden Kategorien unterteilt:

- ❖ Information/Organisation
- ❖ Dokumentation
- ❖ Lernprozess
- ❖ Allgemeine Erwartungen (z. B. Struktur, schneller Zugriff usw.)

Die Erwartungen der Teilnehmenden an die mobile App in Bezug auf Feedback und Reflexion zeigen mehrere zentrale Themen.

Viele Studierende äußerten den Wunsch nach einer benutzerfreundlichen App, die Feedback erleichtert, den Lernfortschritt verfolgt und eine kontinuierliche Kommunikation mit klinischen Tutor:innen ermöglicht. Besonders Teilnehmende der TCM betonten die Notwendigkeit eines Reflexionsbereichs innerhalb der App, ähnlich einem Tagebuch, um persönliche Reflexionen und laufende Bewertungen zu ermöglichen.

Ein häufig geäußertes Wunsch war die Verbesserung der Kommunikationswerkzeuge, einschließlich einer Chat-Funktion, um mit klinischen Mentor:innen und Tutor:innen Fragen und Anliegen zu klären. Studierende der MUL und UDE hoben die Bedeutung klarer Lernziele, die Nachverfolgung von Fortschritten sowie strukturierte Übersichten über abgeschlossene und noch offene Aufgaben hervor.

Zusätzlich wurden Vorschläge zur Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit der App gemacht, insbesondere für eine einfache Navigation und den schnellen Zugriff auf relevante Dokumente und Lernmaterialien. Insgesamt konzentrierten sich die Rückmeldungen auf die Verbesserung der Kommunikation, Benutzerfreundlichkeit, Reflexion und die Ausrichtung an den Lernzielen über alle teilnehmenden Standorte hinweg.

### **Prozess der Bewertung von Lernzielen**

Die offene Frage zu den Erwartungen an den Prozess der Bewertung von Lernzielen ergab insgesamt 83 Antworten: 10 von der TCM, 22 von der MUL und 51 von der UDE. Die Antworten wurden in die folgenden Kategorien eingeteilt:

- ❖ Lernziele
- ❖ Lernprozess
- ❖ Benutzerfreundlichkeit der Technologie
- ❖ Akzeptanz durch das Personal
- ❖ (Selbst-)Bewertung/Reflexion
- ❖ Komplexität
- ❖ Allgemeine Erwartungen wie Benutzerfreundlichkeit und Einführung der App

Studierende gaben Rückmeldungen zu ihren Erwartungen an das Learning Goal Widget (LGW) und dessen Rolle bei der Bewertung von Lernzielen, wobei mehrere zentrale Erkenntnisse hervorgehoben wurden.

Die Teilnehmenden wünschen sich eine intuitive und benutzerfreundliche Anwendung, die ihnen klar hilft, ihre Lernziele zu verstehen und nachzuverfolgen. Viele Studierende erwarten, dass die App den Prozess der Selbsteinschätzung vereinfacht, Fortschritte visualisiert und die Leistungsbewertung erleichtert.

Zudem hoffen sie, dass die App sie mit organisierten Lernhilfen und von Lehrkräften geprüften Materialien durch ihren Lernprozess begleitet, wodurch es einfacher wird, den eigenen Fortschritt zu überwachen. Ein starker Fokus wurde auf die Bedeutung von Funktionen zur Selbstreflexion gelegt, die es den Studierenden ermöglichen, ihre Entwicklung über die Zeit nachzuverfolgen und Feedback zu ihren Selbsteinschätzungen zu erhalten.

Technische Bedenken wurden hinsichtlich Offline-Zugänglichkeit, Geschwindigkeit der App und dem Risiko von Datenverlust oder Abstürzen geäußert, was die Notwendigkeit einer zuverlässigen Funktionalität der App unterstreicht. Zusätzlich erwarten die Studierenden, dass die App das Feedback von Mentor:innen und klinischen Tutor:innen fördert, obwohl einige Zweifel an der Bereitschaft des Personals zur effektiven Nutzung des Werkzeugs äußerten.

Zusammenfassend wünschen sich die Studierenden, dass die LGW-App den Bewertungsprozess von Lernzielen vereinfacht, die Selbstreflexion unterstützt, technische Zuverlässigkeit gewährleistet und das Feedback von Mentor:innen fördert.

### **Erwartete Schwierigkeiten**

Die offene Frage zu den erwarteten Schwierigkeiten ergab insgesamt 151 Antworten: 16 von der TCM, 16 von der MUL und 119 von der UDE. Die Hauptkategorien, die an allen drei Standorten identifiziert wurden, waren:

- ❖ Technologieimplementierung
- ❖ Nutzung und Benutzerfreundlichkeit
- ❖ Akzeptanz durch das Personal
- ❖ Allgemeine Probleme wie Netzabdeckung, Zeitdruck und Motivation

Die Studierenden äußerten mehrere Bedenken in Bezug auf potenzielle Schwierigkeiten bei der Nutzung der mobilen App. Zu den häufig genannten Problemen gehörten Herausforderungen mit der Internetverbindung, der mobilen Netzabdeckung und dem Gerätespeicher, insbesondere an der TCM und der UDE. Zusätzlich gab es Befürchtungen, dass einige Mitarbeitende, insbesondere erfahrene Pflegekräfte, sich der Nutzung der App widersetzen könnten, was vor allem an der TCM erwähnt wurde.

Studierende der MUL und UDE hoben Sorgen über die Komplexität der Navigation in der App hervor, einschließlich potenzieller Abstürze, Einfrieren und fehlender klarer Anleitungen. An der UDE wurden Probleme mit der Klarheit der Inhalte, Verwirrung durch Unterordner und technische Fehler

gemeldet, die die Benutzerfreundlichkeit beeinträchtigten, wie Schwierigkeiten beim Scrollen und Inkompatibilitäten mit Smartphones.

Teilnehmende an allen Standorten äußerten Bedenken, von der Gestaltung der App und einer übermäßigen Anzahl an Navigationsoptionen überwältigt zu werden. Zudem wurde die Angemessenheit der Nutzung von Mobiltelefonen in klinischen Umgebungen infrage gestellt.

Insgesamt wurden als wesentliche Herausforderungen die technische Funktionalität, die Akzeptanz durch das Personal und die Benutzerfreundlichkeit identifiziert, insbesondere in Bezug auf die Navigation und die Gewährleistung der Leistungsfähigkeit der App in klinischen Umgebungen.

### 5.3.2. Post-Fragebogen

#### 5.3.2.1. Anzahl der Teilnehmer:innen, Demografische Daten und Vorkenntnisse

Insgesamt schlossen 86 Studierende den Post-Questionnaire ab: 8 von der TCM, 19 von der MUL und 59 von der UDE, was zu einer Gesamtabbruchquote von 44,5 % über alle Institutionen führte.

Die demografische Analyse zeigte, dass ein größerer Anteil der Befragten weiblich war (69 %) im Vergleich zu männlichen Studierenden (31 %). Das Durchschnittsalter der Teilnehmer:innen betrug 23,94 Jahre, mit ähnlichen Altersverteilungen an allen Standorten, wobei die Studierenden der MUL etwas jünger waren. Die Altersverteilung entsprach weitgehend den Ergebnissen aus dem Pre-Questionnaire.

Hinsichtlich der Nutzung der Learning Toolbox (LTB) vor dem Kurs gaben mehr als die Hälfte der Studierenden (63 %) an, die LTB nie oder selten verwendet zu haben. Etwa ein Drittel berichtete über gelegentliche Nutzung, während nur wenige sie häufig genutzt hatten. An der TCM hatten 67 % der Studierenden die LTB nie oder selten genutzt, 13 % nutzten sie gelegentlich, und weitere 13 % häufig. An der MUL hatten 69 % die LTB nicht verwendet, während 31 % gelegentliche oder seltene Nutzung angaben. An der UDE hatten 60 % die LTB nie oder selten genutzt, 38 % gelegentlich und 4 % häufig.

Darüber hinaus berichteten 58 % der Studierenden aller Standorte, dass sie andere mobile Lernwerkzeuge gelegentlich, oft oder häufig nutzten, während 42 % diese nie, sehr selten oder gelegentlich verwendeten. An der TCM berichteten 63 % der Studierenden von häufiger Nutzung anderer mobiler Lernwerkzeuge, während die übrigen 37 % sich gleichmäßig auf die Kategorien "nie", "sehr selten" und "gelegentlich" verteilten (jeweils 13 %). An der MUL nutzten 42 % der Studierenden mobile Lernwerkzeuge häufig, mehr als ein Drittel (37 %) verwendete sie manchmal oder oft, und 21 % gaben an, sie selten zu nutzen. An der UDE nutzten 51 % der Studierenden mobile Lernwerkzeuge häufig, ein Drittel (33 %) gelegentlich, und 19 % nie oder selten.

#### 5.3.2.2. Learning Toolbox (4D Mobile Apps & LTB stacks)

##### Lern- und Trainingsergebnisse (4D Mobile Apps & the LTB stacks)

Auf der **REACTION-Ebene**, die durch Nützlichkeit und Lernerfahrungen in Bezug auf die Programmziele und deren Relevanz bewertet wurde, zeigte sich ein tendenziell positives Bild in der Wahrnehmung der Studierenden zur Effektivität der mobilen App bei der Strukturierung von Lernzielen ( $M = 3,67$ ). Studierende der MUL stimmten dieser Einschätzung besonders zu. Zudem gab es eine leicht positive Tendenz hinsichtlich der Fähigkeit der Studierenden, Lernziele mit praktischen

Erfahrungen zu verbinden ( $M = 3,5$ ) sowie der Wahrnehmung, dass die Kursinhalte gut strukturiert waren ( $M = 3,66$ ).

Die Ausrichtung der Kursmaterialien auf die klinische Praxis wurde insgesamt moderat positiv bewertet ( $M = 3,81$ ). Studierende an der TCM äußerten eine moderate Zustimmung zur Nützlichkeit der Bewertung von Lernzielen zur Reflexion ihres Lernens, während Studierende der MUL leicht positiv reagierten und diejenigen der UDE neutral blieben.

Bezüglich der Verknüpfung ihres Lernprozesses mit Feedback von klinischen Tutor:innen zeigten Studierende der MUL und der TCM eine leicht positive Einschätzung, während diejenigen an der UDE tendenziell ablehnend reagierten. Zur Relevanz der App für die zukünftige klinische Praxis gab es bei Studierenden der MUL eine leicht positive Tendenz ( $M = 3,79$ ), während Studierende der TCM ( $M = 2,63$ ) und der UDE ( $M = 2,75$ ) eher negativ eingestellt waren.

### **Nutzungsintensität**

Über ein Drittel der Studierenden nutzte die mobile App täglich, während die Hälfte sie ein- bis mehrmals pro Woche verwendete. Nur 8 % gaben an, die App nie genutzt zu haben.

An der TCM nutzten 75 % der Studierenden die App wöchentlich, 13 % ein paar Mal pro Woche und weitere 13 % mehrmals täglich. An der MUL nutzten 47 % die App mehrmals täglich, 21 % einmal täglich, 15 % wöchentlich und 16 % ein paar Mal pro Woche. An der UDE griff fast ein Drittel (27 %) ein paar Mal wöchentlich auf die App zu, 10 % nutzten sie einmal oder mehrmals täglich, 25 % wöchentlich, während 12 % angaben, sie nie verwendet zu haben.

Auf der **LEARNING & BEHAVIOR-Ebene**, bewertet durch die Qualität des Lernens und die Effektivität in Bezug auf das Onboarding (siehe Tabelle 1), stimmten die Studierenden überwiegend zu, dass die Willkommensmaterialien innerhalb der mobilen Anwendung leicht zugänglich waren ( $M = 3,75$ ). Studierende der TCM zeigten besonders starke Zustimmung zu dieser Einschätzung. Auf die Frage, ob die bereitgestellten Informationen ihre Fragen beantworteten, äußerte die Mehrheit eine positive Meinung.

Hinsichtlich des Einflusses der Empfangsmaterialien auf ihr Selbstvertrauen während der klinischen Praxis zeigten die Studierenden insgesamt eine moderate Zustimmung ( $M = 3,94$ ), wobei die Studierenden der MUL etwas stärker zustimmten als ihre Kommiliton:innen. Im Kontext der Reflexionsanleitung stimmten die Studierenden generell zu, dass die Anleitung zur reflexiven Praxis und das Feedback ihre Reflexion über klinische Aufgaben unterstützten ( $M = 3,94$ ). Studierende der MUL waren hier am stärksten positiv eingestellt, während die Studierenden der UDE weniger Zustimmung zeigten.

Auf die Frage, ob die Reflexionsanleitung dazu beitrug, Theorie und Praxis zu verbinden, äußerten die Studierenden eine leicht positive Meinung ( $M = 3,22$ ), mit einer stärkeren Zustimmung durch MUL-Studierende, während UDE-Studierende neutral blieben. Hinsichtlich der Aussage, ob die Reflexionsanleitung und das Feedback ihr Selbstvertrauen während der Praxis erhöhten, war die allgemeine Einstellung neutral ( $M = 3$ ). MUL-Studierende tendierten jedoch stärker zur Zustimmung, während UDE-Studierende eine leicht negative Meinung äußerten.

Die Wirksamkeit des Tools bei der Förderung des Fertigkeitstransfers und der Unterstützung realer Aufgaben auf der **LEARNING & BEHAVIOR-Ebene** wurde durch Selbsteinschätzung und wahrgenommene Lerneffekte bewertet. Die Studierenden hatten eine leicht positive Meinung darüber, ob die mobile App ihr Lernen während der Praktika förderte ( $M = 3,24$ ), wobei MUL-Studierende eine stärkere Zustimmung zeigten.

Die Studierenden äußerten sich positiv über die Rolle der App bei der Unterstützung ihrer Lernziele in der Praxis und der Verbesserung ihres gesamten Bildungserlebnisses. Studierende

der TCM und MUL stimmten diesen Aussagen stärker zu, während die UDE-Studierenden neutraler reagierten.

Bezüglich der Frage, ob die mobile App den Studierenden half, Lernmöglichkeiten und -aktivitäten besser zu nutzen, war die allgemeine Reaktion neutral ( $M = 3,17$ ). MUL-Studierende hatten eine leicht positive Meinung, während TCM-Studierende diese Aussage stärker unterstützten. UDE-Studierende hielten diese Aussage für nicht anwendbar.

In Bezug auf die Förderung der Kommunikation mit klinischen Mentor:innen berichteten TCM-Studierende über eine positive Einschätzung, während MUL-Studierende neutral blieben und UDE-Studierende widersprachen.

Auf der **RESULTS-Ebene**, die die langfristigen Zielergebnisse bewertete, stimmten die Studierenden im Allgemeinen zu, dass die mobile App für andere Kurse und Praktika empfohlen werden sollte ( $M = 3,54$ ). Studierende der TCM äußerten starke Zustimmung, während MUL-Studierende eine moderate Zustimmung zeigten und UDE-Studierende eine leicht positive Meinung hatten.

Insgesamt hatten die Studierenden eine leicht positive Meinung darüber, die mobile App ihren Kommiliton:innen zu empfehlen oder sie als Informationsressource zu nutzen ( $M = 3,34$ ). TCM-Studierende unterstützten diese Aussagen besonders stark, während MUL-Studierende eine moderate Zustimmung zeigten und UDE-Studierende eine neutralere Haltung einnahmen.

#### **Affektive Reaktionen (UEQ-S)**

Die affektiven Reaktionen auf die 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) wurden mit der Kurzversion des User Experience Questionnaire (UEQ-S) bewertet (Laugwitz, B., Schrepp, M. & Held, T., 2008). Dieser misst die Benutzererfahrung basierend auf pragmatischen und hedonischen Qualitäten.

Die Ergebnisse zeigten ein positives Ergebnis bei 1 von 4 Items der pragmatischen Qualität und bei 2 von 4 Items der hedonischen Qualität. Insgesamt ergab die Bewertung einen neutralen Score für die pragmatische Qualität mit einem Wert von 0,644 auf der UEQ-S-Skala, während die hedonische Qualität mit einem günstigeren Wert von 0,852 abschloss.

Die Konfidenzintervalle ( $p = 0,05$ ) für die einzelnen Items und Skalen wiesen jedoch auf eine geringe Konsistenz in den Bewertungen hin, was auf Variabilität in den Antworten der Teilnehmer:innen hindeutet. Trotzdem waren die Alpha-Koeffizienten für die interne Konsistenz zufriedenstellend, mit Werten von 0,88 für die pragmatische Qualität und 0,86 für die hedonische Qualität. Dies deutet darauf hin, dass die Messungen in beiden Bereichen verlässlich waren.

#### **5.3.2.3. Learning Goal Widget (LGW)**

Der Fragebogen bewertete auch das Learning Goal Widget (LGW) mithilfe einer angepassten Version von Kirkpatrick's Modell, das speziell auf technologiegestütztes Lernen zugeschnitten wurde (Ruiz, 2018). Die Evaluation umfasste verschiedene Aspekte wie die Benutzerreaktion auf die Benutzerfreundlichkeit anhand des validierten System Usability Scores (SUS), sowie Nützlichkeit, Lernerfahrung, Qualität des Lernens und Effektivität. Darüber hinaus wurden spezifische Funktionen in Bezug auf den Fertigkeitstransfer und die Unterstützung praktischer Aufgaben analysiert.

Diese Methodik ermöglichte eine umfassende Bewertung der Effektivität des LGW bei der Unterstützung des Lernprozesses. Der Fokus lag sowohl auf der Benutzerzufriedenheit als auch auf der Rolle des LGW bei der Erreichung der Lernziele der Studierenden in praktischen Umgebungen.

#### **Lern- und Trainingsergebnisse (LGW)**

Die **Reaktionsebene** des Learning Goal Widgets (LGW), bewertet durch Nützlichkeit und Lernerfahrung in Bezug auf die Programmziele, zeigte insgesamt eine neutrale Sichtweise der Studierenden auf die Nützlichkeit der Verfolgung und Bewertung von Lernzielen ( $M = 3$ ). Studierende der TCM tendierten zu einer allgemein positiven Bewertung, während Studierende der MUL eine leicht positive Haltung zeigten. UDE-Studierende äußerten hingegen eine leicht negative Perspektive.

Bezüglich der Komplexität bei der Überwachung und Bewertung von Lernzielen im Evaluierungsabschnitt zeigten UDE-Studierende eine moderate Zustimmung zur Aussage, dass der Prozess kompliziert sei ( $M = 3,63$ ). Im Gegensatz dazu bewerteten MUL-Studierende diesen Aspekt leicht negativ ( $M = 2,58$ ), während TCM-Studierende ihn insgesamt negativ einschätzten ( $M = 2,29$ ).

Die Nutzungsintensität des Learning Goal Widgets (LGW) zeigte, dass etwa die Hälfte der Studierenden (52 %) die Funktion zur Selbsteinschätzung wöchentlich nutzte, um ihren Lernfortschritt in Bezug auf die Lernziele zu überwachen. Rund ein Drittel (28 %) gab an, diese Funktion nie zu nutzen, während ein kleinerer Anteil sie häufiger einsetzte: 9 % verwendeten sie einige Male pro Woche, 6 % einmal täglich, und 1 % griff mehrmals täglich darauf zu.

An der TCM berichteten alle Studierenden, die Selbsteinschätzungsfunktion wöchentlich zu nutzen (100 %). An der MUL und UDE nutzten jeweils 47 % der Studierenden diese Funktion einmal pro Woche. Ein beachtlicher Anteil der Studierenden an der UDE (39 %) gab jedoch an, die Funktion nie verwendet zu haben.

An der MUL nutzten einige Studierende die Selbsteinschätzungsfunktion häufiger, wobei 16 % sie einige Male pro Woche, 21 % einmal täglich und 5 % mehrmals täglich verwendeten. Im Gegensatz dazu griffen an der UDE nur 8 % einige Male pro Woche auf die Funktion zu, während 2 % sie mehrmals täglich nutzten.

Hinsichtlich der affektiven Reaktion äußerten UDE-Studierende Schwierigkeiten bei der Überwachung und Bewertung von Lernzielen im entsprechenden Abschnitt und stimmten dieser Herausforderung moderat zu. Im Gegensatz dazu hatten MUL-Studierende eine leicht negative Einschätzung, während TCM-Studierende diese Thematik generell negativ bewerteten.

### **Affektive Reaktionen – LGW (SUS)**

Die System Usability Scale (SUS) (Brooke, 1996), die die wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit anhand von Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit bewertet, ergab einen Gesamtscore von 60,5 von 100 basierend auf den Antworten von 81 Studierenden. Dieser Wert wird auf der SUS-Interpretationsskala als Note D klassifiziert, was auf eine unterdurchschnittliche Bewertung der Benutzerfreundlichkeit des Learning Goal Widgets (LGW) hinweist.

Zur Bewertung der Inter-Rater-Reliabilität wurde Cohen's Kappa verwendet, um die Übereinstimmung zwischen zwei verschiedenen Bewertungsinstrumenten zu bestimmen (Cohen, 1960). Die Ergebnisse zeigten eine nahezu perfekte Übereinstimmung über alle Standorte hinweg (0,89).

Die Verteilung der SUS-Scores unter den Teilnehmenden aller Standorte und deren Korrelation mit Faktoren wie der vorherigen Nutzung der Learning Toolbox (LTB), der Verwendung anderer Lernwerkzeuge und der Häufigkeit der LGW-Nutzung zeigte keine signifikanten Unterschiede. Obwohl die Bewertungen an der TCM am kritischsten ausfielen, erreichte dieser Standort dennoch beinahe eine zufriedenstellende Bewertung.

Eine Analyse der Notenverteilung nach Standorten in Bezug auf das Geschlecht ergab keine signifikanten Unterschiede. Studierende, die die 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) gelegentlich während ihrer praktischen Einsätze nutzten, bewerteten diese höher als jene, die sie häufiger verwendeten.

Darüber hinaus gab es keinen wesentlichen Unterschied in den SUS-Scores zwischen Studierenden, die andere Lernwerkzeuge nutzten, und jenen, die dies nicht taten.

Eine deutliche Korrelation wurde jedoch zwischen der Häufigkeit der Nutzung des LGW und der Bewertung des Systems festgestellt. Studierende, die das LGW häufig zur Selbsteinschätzung ihres Lernfortschritts verwendeten, gaben hohe SUS-Scores ab, und 80 % derjenigen, die das LGW gelegentlich nutzten, bewerteten es als gut bis ausgezeichnet.

Die System Usability Scale (SUS) wurde in zwei Komponenten unterteilt: Learnability (Erlernbarkeit) und Usability (Benutzerfreundlichkeit). Die Mittelwerte und Standardabweichungen dieser Komponenten wurden separat für alle Standorte berechnet, zusammen mit ihren Beziehungen zur vorherigen Nutzung der Learning Toolbox (LTB), der Verwendung anderer Lernwerkzeuge und der Nutzungshäufigkeit des Learning Goal Widgets (LGW).

Insgesamt wurden die SUS-Scores für Learnability (71,5) und Usability (44,6) an allen Standorten als gut bewertet, insbesondere an der UDE. Im Gegensatz dazu waren die Bewertungen der TCM und MUL kritischer. Hier wurde Learnability als akzeptabel und Usability als niedrigste Bewertung an allen Standorten eingestuft. Generell fanden die Studierenden die Anwendung leichter zu erlernen als zu nutzen.

Studierende, die das LGW vor der Studie häufig verwendet hatten, bewerteten Learnability mit ausgezeichnet (100), obwohl die Anzahl dieser häufigen Nutzer:innen begrenzt war. Diese Ergebnisse bestätigen die frühere Beobachtung, dass Learnability innerhalb der SUS-Scores unabhängig von der Nutzungshäufigkeit positiver bewertet wurde als Usability.

Learnability erhielt Bewertungen im Bereich von gut bis ausgezeichnet, unabhängig davon, ob die Studierenden andere mobile Lernwerkzeuge nutzten. Studierende, die regelmäßig ihre Lernfortschritte in Bezug auf die Ziele selbst bewerteten, erzielten höhere SUS-Scores, mit Bewertungen von OK bis gut, verglichen mit jenen, die das Tool seltener oder gar nicht nutzten. Regelmäßige Nutzer:innen des Tools bewerteten auch Learnability deutlich positiver.

Auf der Lern- und Verhaltensebene (LEARNING & BEHAVIOR), bewertet durch die Qualität des Lernens und der Effektivität im Zusammenhang mit der Bereitstellung, Verfolgung und Bewertung von Lernzielen, äußerten die Studierenden Meinungen, die von leicht positiv bis neutral reichten, hinsichtlich der Wirkung der Selbsteinschätzung auf ihr Verständnis von Lerninhalten und -zielen ( $M = 3,12$ ). Studierende der TCM zeigten dabei eine allgemein positive Einstellung, während Studierende der MUL eine leicht positive Perspektive hatten und Studierende der UDE eine eher negative Sichtweise äußerten.

Hinsichtlich der Frage, ob die Selbsteinschätzung ihnen half, ihren Fortschritt in Bezug auf Lernziele zu erkennen, fiel das Feedback insgesamt eher negativ aus ( $M = 2,86$ ). UDE-Studierende äußerten überwiegend eine ungünstige Meinung, während die TCM- und MUL-Studierenden eine moderat positive Neigung zeigten.

Die Behauptung, dass die Nutzung des LGW zur Selbsteinschätzung die Fähigkeit der Studierenden verbesserte, ihren Fortschritt zu bewerten, wurde ebenfalls negativ bewertet ( $M = 2,3$ ). UDE-Studierende stimmten dieser Aussage größtenteils nicht zu, während die TCM-Studierenden eher zur Zustimmung tendierten und die MUL-Studierenden eine leicht negative Haltung einnahmen.

Fähigkeit des Tools zum Fertigkeitstransfer und zur Unterstützung realer Aufgaben

Im Kontext des Lernens und der Selbsteinschätzung ergaben sich unterschiedliche Perspektiven. Auf die Frage, ob der Abschnitt „Bewertung und Lernziele“ ausreichende Unterstützung durch Lernmaterialien bot, um die Ziele in der Praxis effektiv zu erreichen, äußerten TCM-Studierende eine

moderate Zustimmung. MUL-Studierende hatten eine leicht positive Meinung, während UDE-Studierende eine eher negative Sicht vertraten. Insgesamt wurde eine leicht negative Meinung geäußert (M = 3,45).

Bezüglich der Erleichterung der Kommunikation mit klinischen Tutor:innen durch den Abschnitt „Bewertung und Lernziele“ war das allgemeine Feedback überwiegend negativ (M = 2,37). TCM-Studierende äußerten eine leicht positive Perspektive, MUL-Studierende blieben neutral, und UDE-Studierende neigten dazu, nicht zuzustimmen.

In der Bewertung, ob der Abschnitt „Bewertung und Lernziele“ den Studierenden half, Lernmöglichkeiten besser zu nutzen, zeigten TCM-Studierende eine moderate Neigung zur Zustimmung, während MUL-Studierende eine leicht positive Meinung äußerten und UDE-Studierende eine eher negative Sicht vertraten. Insgesamt wurde eine leicht negative Meinung geäußert (M = 2,7).

### Erfüllungen der Erwartungen

Studierende wurden gefragt, ob die mobile App ihre Erwartungen in Bezug auf die Orientierung während der klinischen Praxis, das Erreichen ihrer Lernziele und die Reflexion über das Lernen während praktischer Aktivitäten erfüllt hat.

- ❖ **Orientierung in der klinischen Praxis.** Hinsichtlich der Erwartungen an die Orientierung in der klinischen Praxis und ob die App diese erfüllt hat, gingen insgesamt 49 Antworten ein: 2 von der TCM, 12 von der MUL und 35 von der UDE.

Die Antworten ließen sich an allen drei Standorten in ähnliche Kategorien einordnen. Jedoch wurde die Kategorie "Kommunikation" ausschließlich von Studierenden der TCM erwähnt, während die Kategorie "Nutzung auf der Station" ausschließlich von Studierenden der UDE genannt wurde. Die genannten Kategorien umfassten:

- Erwartungen erfüllt
- Lerninhalte
- Kommunikation
- Technologieimplementierung
- Positives Feedback
- Konstruktives Feedback
- Nutzung auf der Station
- Verbesserungspotenzial

Die Teilnehmer:innen hatten unterschiedliche Erwartungen an die mobile App: Einige hatten keine spezifischen Erwartungen, während andere sie als effektiv für den Zugriff auf Lernmaterialien, Zeitpläne und die Kommunikation mit klinischen Mentor:innen empfanden. Es wurden jedoch Schwierigkeiten gemeldet, insbesondere mit der sogenannten **Chat-Funktion**. Viele schätzten die Fähigkeit der App, Ressourcen zu konsolidieren und so die Wissensorganisation zu erleichtern, fanden jedoch die Navigation teilweise herausfordernd und schlugen Verbesserungen für eine intuitivere Benutzererfahrung vor.

Technische Probleme wurden ebenfalls angemerkt, wie das Einfrieren der Chat-Funktion und Schwierigkeiten beim Auffinden spezifischer Dokumente. Nutzer:innen empfahlen, die Struktur der App zu vereinfachen, die Navigation zu verbessern und die Benutzerfreundlichkeit zu erhöhen. Als zusätzliche Funktionen wurden eine Checkliste und eine bessere Integration mit Plattformen wie Moodle vorgeschlagen.

Insgesamt plädierten die Nutzer:innen dafür, die Anzahl der Klicks zum Zugriff auf wichtige Informationen zu reduzieren und den Navigationsprozess zu straffen. Praktische Verbesserungsvorschläge umfassten Lehrvideos, optimierte Suchfunktionen und eine einheitlichere Plattform, um Verwirrung durch die Nutzung verschiedener Lernwerkzeuge zu vermeiden.

Zusammenfassend zeigt die Präsentation, dass die App zwar generell hilfreich bei der Organisation und dem Zugriff auf Informationen für klinische Praxisplätze war, jedoch deutliche Verbesserungsmöglichkeiten bestehen, insbesondere in Bezug auf die Benutzerfreundlichkeit und die Vereinfachung der Struktur.

- ❖ **Erreichen von Lernzielen.** Hinsichtlich der Erwartungen an die Bewertung von Lernzielen und ob die App diese erfüllte oder nicht, wurden insgesamt 31 Antworten gesammelt: 2 von der TCM, 9 von der MUL und 20 von der UDE.

Einige Antworten fielen in ähnliche Kategorien, während bestimmte Kategorien nur von einzelnen Standorten erwähnt wurden. Zum Beispiel nannten nur Studierende der UDE die Kategorien Feedback und Implementierung/Funktionen, während die Kategorie Lernziele ausschließlich von Studierenden der MUL erwähnt wurde. Studierende der TCM bezogen sich lediglich auf die Kategorie Bewertung. Die erwähnten Kategorien umfassten:

- Bewertung
- Erfüllung der Erwartungen
- Lernziele
- Lerninhalte
- Feedback
- Implementierung/Funktionen

Studierende verschiedener Universitäten hatten gemischte Meinungen zum Learning Goal Widget (LGW). Während einige es als effektives Hilfsmittel empfanden, um Lernziele zu verfolgen, Materialien abzurufen und ihren Fortschritt zu überwachen, empfanden andere, insbesondere von der Universität Duisburg-Essen (UDE), den Bewertungsprozess als umständlich und nicht im Einklang mit ihren Erwartungen.

Die Benutzerfreundlichkeit war ein zentrales Problem für die UDE-Studierenden, die den Reflexions- und Bewertungsprozess als übermäßig komplex beschrieben, mit unklaren Anleitungen zur Nutzung des Bewertungssystems. Einige bevorzugten sogar papierbasierte Bewertungen aufgrund der Schwierigkeiten mit dem Online-Tool.

Ein universitätsübergreifendes Problem war der mangelnde sinnvolle Einbezug der Mentor:innen in den Bewertungsprozess. UDE-Studierende berichteten, dass die Bewertungen willkürlich wirkten und die persönliche Interaktion fehlte, während Mentor:innen an der Medical University of Lublin (MUL) nur minimal in die Bewertung praktischer Fähigkeiten eingebunden waren. Studierende hatten zudem Schwierigkeiten, rechtzeitig Feedback von ihren Mentor:innen zu erhalten, und stellten die Praktikabilität der Online-Bewertungen in Frage.

Obwohl das Tool für seine hilfreichen Lernmaterialien anerkannt wurde, schlugen viele Studierende, insbesondere an der UDE, vor, dass es von einer klareren Organisation, einer verbesserten Suchfunktion und einer besseren Übersicht über die Inhalte profitieren würde. Die Navigation durch die verschiedenen Ebenen der App erschwerte oft den effizienten Zugriff auf Informationen.

Studierende schlugen mehrere Verbesserungen vor, darunter eine klarere Struktur und übersichtlichere Kontrollpanels, eine intuitivere Benutzeroberfläche, eine Funktion zum Markieren abgeschlossener Kapitel sowie die Möglichkeit, bearbeitete Reflexionen oder Lernfragen herunterzuladen. Außerdem wurden technische Probleme mit PDFs und Formatierungsinkonsistenzen bemängelt.

Während einige Studierende die Lernwerkzeuge und die strukturierten Ziele der App schätzten, empfanden andere die Komplexität der Anwendung als hinderlich für ihre Effektivität bei der Unterstützung von Lern- und Praxiserfahrungen.

Zusammenfassend wurde das Learning Goal Widget (LGW) als wertvolle Ressource zur Verfolgung von Fortschritten und Lernprozessen angesehen. Allerdings gab es erhebliche Bedenken hinsichtlich der Benutzerfreundlichkeit, der Einbindung von Mentor:innen und des Bewertungsprozesses. Das Feedback deutet darauf hin, dass Verbesserungen in der Struktur, der Nutzererfahrung und klareren Interaktionen zwischen Mentor:innen und Studierenden die Gesamtwirksamkeit erheblich steigern könnten.

❖ **Reflexion des Lernens.** Hinsichtlich der Erwartungen an die mobile App im Zusammenhang mit Feedback und reflexiver Praxis sowie der Frage, ob die App diese Erwartungen erfüllt hat, gab es insgesamt 13 Antworten: 3 von der TCM und 10 von der MUL. Aufgrund der Art der Praktikumsplätze und der Reflexionsarbeit zu Lernzielen war diese Frage für die Studierenden der UDE nicht anwendbar.

Die Antworten spiegelten unterschiedliche Zufriedenheitsniveaus wider und zeigten, ob die Erwartungen erfüllt wurden. Die genannten Kategorien umfassten:

- Erwartungen erfüllt
- Lerninhalte
- Klinisches Fachpersonal
- Kommunikation
- Kritik

Am Tecnocampus (TCM) betonten einige Teilnehmende die Bequemlichkeit, alle Studienmaterialien an einem Ort zugänglich zu haben, was ihre Kursvorbereitung erleichterte. Andere wiesen jedoch darauf hin, dass die mangelnde Vertrautheit der klinischen Fachkräfte mit der App zu einem fehlenden Interesse an der Bereitstellung von Feedback führte.

An der Medical University of Lublin (MUL) fielen die Rückmeldungen gemischt aus. Während einige Nutzer:innen die Funktionalität der App, wie die Verfolgung des Lernfortschritts und die Konsolidierung von Materialien, schätzten, kritisierten andere die mangelnde Transparenz und empfanden, dass die App nicht mit den Anforderungen realer Praxissituationen übereinstimmte.

Insgesamt erkannten die Teilnehmenden den Nutzen der App für den Zugriff auf Ressourcen und die Überwachung von Fortschritten an, äußerten jedoch Bedenken hinsichtlich Transparenz, Kommunikation und der Einbindung klinischer Fachkräfte in die Nutzung des Tools.

❖ **Freie Kommentare zum LGW.** Die Studierenden wurden gebeten, Kommentare zum Abschnitt Bewertung und Lernziele abzugeben. Insgesamt gingen 27 Antworten ein: eine von der TCM, acht von der MUL und 18 von der UDE. Die genannten Kategorien umfassten:

- Bewertung
- Einführung in LTB/LGW
- Technologieimplementierung
- Lerninhalte
- Allgemeine Anmerkungen

❖ **Bewertungssysteme.** Einige Studierende und Mentor:innen fanden das Sterne-Bewertungssystem (0–5 Sterne) verwirrend und bevorzugten stattdessen numerische Noten (z. B. 8 oder 9). Es wurden Bedenken hinsichtlich Inkonsistenzen bei Bewertungen über verschiedene Kurse hinweg geäußert. Studierende der UDE bemängelten insbesondere den Mangel an persönlicher Interaktion mit Mentor:innen, was zu willkürlichen Bewertungen führte.

- ❖ **Benutzererfahrung & Design.** Studierende der Medical University of Lublin (MUL) berichteten, dass die LGW-App nicht benutzerfreundlich sei und Zeit benötige, um sich an Layout und Funktionen zu gewöhnen. Sobald dies jedoch gelungen war, empfanden sie die App als hilfreich beim Erreichen der Lernziele. UDE-Studierende beschrieben die LGW-App als unhandlich und nicht für die mobile Nutzung optimiert. Sie forderten klarere Anleitungen sowohl für Studierende als auch für Mentor:innen, um die Nutzung der App effizienter zu gestalten.
- ❖ **Systemintegration.** An allen Institutionen äußerten Studierende, dass sich die LGW-App teilweise von der klinischen Realität abgekoppelt anfühlte. Beispielsweise waren Mentor:innen an der UDE oft zu beschäftigt, um sinnvolles Feedback zu geben, was die Interaktion erschwerte. Zudem wurde kritisiert, dass sowohl papierbasierte als auch App-basierte Bewertungen abgeschlossen werden mussten, was zu Verwirrung führte.
- ❖ **Allgemeines Feedback.** Studierende der MUL und UDE wünschten sich eine visuell ansprechendere App mit besserer Lesbarkeit und optimierten Funktionen. Sie schlugen Verbesserungen bei der Dokumentensuche und Benachrichtigungen vor. Trotz der Kritik erkannten einige das Potenzial der App, theoretisches Wissen mit praktischen Erfahrungen zu verbinden. Ihr Erfolg hänge jedoch stark von einer aktiven Interaktion zwischen Mentor:innen und Studierenden ab, die oft fehlte.
- ❖ **Technische und Implementierungsherausforderungen.** Studierende meldeten technische Probleme, wie den Bedarf an besseren Funktionen zum Speichern von Texten, und schlugen vor, praktische Arbeiten digital einzureichen. Viele waren der Meinung, dass die Tools effektiver wären, wenn sie besser in die klinischen Lehrabläufe integriert würden, insbesondere für Seminaufgaben, die weiterhin papierbasiert bleiben.

Zusammenfassend zeigte das Feedback, dass die 4D Mobile Apps & die LTB-Stacks sowie die LGW-Tools zwar Potenzial haben, jedoch Verbesserungen in den Bereichen Benutzerfreundlichkeit, Bewertungskonsistenz und Einbindung der Mentor:innen erforderlich sind.

#### 5.3.2.4. Umfassende Zusammenfassung der Ergebnisse & Limitationen

Der Post-Fragebogen zielte darauf ab, die Zufriedenheit, Benutzerfreundlichkeit, Effektivität und Erfahrungen der Studierenden mit der mobilen Lernanwendung zu bewerten, wobei der Fokus auf zwei Tools lag: den 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) und dem Learning Goal Widget (LGW). Es wurden etablierte Usability-Metriken wie der Affective Reactions Score (UEQ-S) und die System Usability Scale (SUS) verwendet. Zudem wurde Kirkpatrick's Modell angewendet, um die Lernergebnisse auf vier Ebenen zu bewerten: Reaktion, Lernen, Verhalten und Ergebnisse. Insgesamt nahmen 86 Studierende teil – 8 von der TCM, 19 von der MUL und 59 von der UDE – mit einer Abbruchquote von 44,5 %. Die demografischen Daten zeigten, dass 69 % der Befragten weiblich und 31 % männlich waren, bei einem Durchschnittsalter von 23,94 Jahren.

#### Schlüssel-Ergebnisse nach den Ebenen von Kirkpatrick:

##### ❖ **Reaktion (Nützlichkeit & Lernerfahrung)**

**Programmziele:** Die Studierenden empfanden die 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) im Allgemeinen als effektiv bei der Bereitstellung eines Überblicks über die Lernziele. MUL-Studierende bewerteten dies am positivsten ( $M = 3,84$ ), während UDE-Studierende neutraler waren ( $M = 3,66$ ). Alle Studierenden stimmten moderat zu, dass die App half, Lernziele mit der Praxis zu verknüpfen ( $M = 3,5$ ), und empfanden das Kursmaterial als gut organisiert ( $M = 3,66$ ).

**Ergänzung zur klinischen Praxis:** Die Kursinhalte wurden als wertvolle Ergänzung zur klinischen Praxis angesehen ( $M = 3,81$ ), wobei die TCM- und MUL-Studierenden mehr Zustimmung zeigten als die UDE-Studierenden. Hinsichtlich der Nützlichkeit der App für die Reflexion über das Lernen fielen die Meinungen jedoch unterschiedlich aus. TCM-Studierende äußerten sich positiv ( $M = 3,88$ ), während UDE-Studierende weniger begeistert waren ( $M = 2,71$ ).

**Teilnahmeintensität:** Etwa 41 % der Studierenden griffen täglich oder mehrmals täglich auf die App zu, während fast die Hälfte sie wöchentlich nutzte. Nur 8 % gaben an, sie nie zu verwenden. Die MUL hatte die höchste Nutzungsrate, wobei 47 % die App mehrmals täglich verwendeten, im Gegensatz zur eher sporadischen Nutzung an der UDE.

**Affektive Reaktion (UEQ-S):** Die hedonische Qualität der 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) wurde positiv bewertet ( $M = 0,852$ ), während die pragmatische Qualität einen eher neutralen Score erhielt ( $M = 0,644$ ). Dies deutet darauf hin, dass die Studierenden die App als angenehm empfanden, ihre praktische Nützlichkeit jedoch als moderat einschätzten.

#### ❖ Lernen & Verhalten (Qualität des Lernens & Effektivität)

**Onboarding-Material:** Die Studierenden stimmten überwiegend zu, dass die Onboarding-Materialien in den 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) zugänglich waren und ihre anfänglichen Fragen ausreichend beantworteten ( $M = 3,94$ ). TCM-Studierende bewerteten sie am höchsten ( $M = 4,13$ ), während UDE-Studierende eine neutralere Einstellung zeigten ( $M = 3,69$ ). Die Onboarding-Materialien stärkten das Selbstvertrauen der Studierenden während der klinischen Praxis, insbesondere bei den MUL-Studierenden ( $M = 3,89$ ).

**Reflexionsanleitung:** Die Studierenden betrachteten die Reflexions- und Feedback-Anleitungen in den 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) als moderat hilfreich bei der Verknüpfung von Aufgaben mit der Praxis ( $M = 3,4$ ). MUL-Studierende reagierten am positivsten ( $M = 3,95$ ), während UDE-Studierende weniger begeistert waren ( $M = 3,19$ ) und der Meinung waren, dass die Anleitungen ihr Selbstvertrauen untergruben ( $M = 2,67$ ).

**Selbsteinschätzung & Lernziele:** Das Learning Goal Widget (LGW) wurde von den Studierenden als unterstützend für das Lernen während der Praktika wahrgenommen. MUL-Studierende zeigten die stärkste Zustimmung ( $M = 4,05$ ), während UDE-Studierende neutraler blieben ( $M = 3,24$ ). Die LGW-App wurde als etwas hilfreich bei der Erreichung von Lernzielen angesehen ( $M = 3,31$ ). Die Kommunikation mit klinischen Mentor:innen wurde jedoch von UDE-Studierenden schlecht bewertet ( $M = 2,16$ ), im Gegensatz zur positiven Bewertung durch TCM-Studierende ( $M = 4,25$ ).

#### ❖ Resultate (Langfristige Nutzung & Empfehlungen)

**Empfehlung:** Die Studierenden hatten insgesamt eine positive Meinung darüber, die LTB für andere Kurse zu empfehlen ( $M = 3,54$ ). TCM-Studierende zeigten die größte Zustimmung ( $M = 4,63$ ), während UDE-Studierende weniger geneigt waren, eine Empfehlung auszusprechen ( $M = 3,29$ ). Die Bereitschaft, die App ihren Kommiliton:innen zu empfehlen, wurde ebenfalls positiv bewertet ( $M = 3,34$ ), wobei TCM-Studierende dies deutlich höher bewerteten ( $M = 4,5$ ).

**Nutzung der App als Lernwerkzeug:** Mehr als die Hälfte der Studierenden gab an, die 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) für relevante Informationen zu nutzen ( $M = 3,37$ ). Die Antworten variierten jedoch erheblich zwischen den Institutionen. TCM-Studierende bewerteten diese Nutzung sehr positiv ( $M = 4,38$ ), während UDE-Studierende eine neutralere Einschätzung abgaben ( $M = 3,11$ ).

#### ❖ Learning Goal Widget (LGW)

Das Learning Goal Widget (LGW) wurde anhand der System Usability Scale (SUS) und des Kirkpatrick-Modells für technologiegestütztes Lernen bewertet.

**System Usability Scale (SUS):** Das Learning Goal Widget (LGW) erzielte einen durchschnittlichen SUS-Score von 59,8 (Note D), was auf erhebliche Usability-Probleme hinweist. TCM-Studierende bewerteten die Benutzerfreundlichkeit etwas besser (60,31), während MUL die niedrigste Bewertung vergab (55,79), was die allgemeine Unzufriedenheit mit der Bedienbarkeit widerspiegelt. Studierende, die das LGW häufig zur Selbsteinschätzung ihrer Lernfortschritte verwendeten, vergaben jedoch exzellente SUS-Scores.

**Lernerfahrung:** Die Überwachung und Bewertung von Lernzielen mit dem LGW erhielt neutrale bis leicht negative Bewertungen. TCM-Studierende bewerteten es positiv ( $M = 3,75$ ), während UDE-Studierende deutlich negativer reagierten ( $M = 2,56$ ). Insbesondere fanden UDE-Studierende den Bewertungsprozess kompliziert ( $M = 3,63$ ) und hatten Schwierigkeiten, ihre Lernziele nachzuverfolgen.

**Selbsteinschätzung und Verfolgung:** Etwa die Hälfte der Studierenden nutzte die Selbsteinschätzungsfunktion wöchentlich, während ein Drittel diese Funktion nie verwendete. UDE-Studierende waren am wenigsten engagiert, wobei 39 % die Funktion nicht nutzten. Im Gegensatz dazu zeigten MUL-Studierende eine höhere Nutzung, mit 21 %, die die Funktion täglich verwendeten.

**Lernwirksamkeit:** Die Selbsteinschätzungsfunktion des LGW wurde schlecht bewertet, wenn es darum ging, den Studierenden zu helfen, ihren Fortschritt einzuschätzen ( $M = 2,3$ ). UDE-Studierende stimmten dieser Aussage nicht zu ( $M = 1,67$ ), während TCM-Studierende positiver waren ( $M = 3,5$ ). Die Effektivität des LGW bei der Unterstützung von Lernzielen wurde etwas besser bewertet ( $M = 3,45$ ), wobei UDE-Studierende weiterhin eine negative Einstellung zeigten ( $M = 3,18$ ).

#### ❖ Limitationen

Die geringe Anzahl von Befragten aus der TCM und der MUL erschwert die Generalisierbarkeit der Ergebnisse. Zusätzlich bestehen erhebliche Unterschiede in den Praxisplätzen zwischen den Standorten, darunter Inhalte, Organisation, das Verhältnis von Studierenden zu Mentor:innen, die Interaktion mit Universitätsdozent:innen, die Dauer der Kurse und die Lernziele. Ein weiteres Problem stellen die unterschiedlichen Designs der mobilen App an den einzelnen Standorten dar. Diese Designvariationen können die Art und Weise beeinflussen, wie Nutzer:innen mit der App interagieren, was wiederum die Nutzererfahrung und das Engagement beeinflusst. Unterschiede im Layout, in der Navigation, in den Funktionen und in der Zugänglichkeit können zu inkonsistenten Lern- oder Praxisergebnissen führen. Beispielsweise könnte ein intuitiveres oder ansprechenderes Design dazu führen, dass Nutzer:innen häufiger und effektiver mit den Inhalten interagieren, was zu Unterschieden führt, die es erschweren, die Ergebnisse zu vergleichen oder auf alle Standorte zu übertragen. Zudem könnten Studierende beim Ausfüllen des Post-Questionnaires und der freien Kommentare Schwierigkeiten gehabt haben, zwischen den 4D Mobile Apps (den LTB-Stacks), dem LTB selbst und dem LGW zu unterscheiden. Dies beeinträchtigt die Zuverlässigkeit der Interpretation der Ergebnisse.

## 5.4. Kurze Zusammenfassung des Prä-Fragebogens

Der Pre-Questionnaire umfasste 193 Studierende aus drei Institutionen: TCM, MUL und UDE, wobei der Anteil weiblicher Teilnehmender mit 67 % höher war. Das Durchschnittsalter betrug 24,1 Jahre, und es gab deutliche Unterschiede in der vorherigen Nutzung der Learning Toolbox (LTB). Viele Studierende, insbesondere an der TCM und der MUL, waren mit der LTB nicht vertraut, während ein signifikanter Teil anderer mobiler Lernwerkzeuge nutzte.

Der Affinity for Technology Interaction (ATI)-Score betrug im Durchschnitt  $M = 3,76$ , was eine moderate Neigung zur Technologie-Nutzung in allen Gruppen widerspiegelt.

Studierende betonten die Notwendigkeit einer verbesserten Kommunikation, einer Organisation wichtiger Dokumente und einer benutzerfreundlichen Navigation. Sie wünschten sich, dass die App Verbindungen zu Mentor:innen erleichtert und strukturierte Informationen zu Praktikumsplätzen und Lernzielen bereitstellt.

Bezüglich Feedback und reflexive Praxis erwarteten die Studierenden eine App, die eine kontinuierliche Kommunikation mit Tutor:innen ermöglicht, den Lernfortschritt verfolgt und einen reflexiven Raum für persönliche Evaluierungen bietet. Es bestand ein starker Bedarf an verbesserten Kommunikationstools und einer strukturierten Übersicht über Aufgaben.

Bezüglich der Bewertung von Lernzielen wünschten sich die Studierenden eine benutzerfreundliche Oberfläche, um Fortschritte zu verfolgen, die Selbsteinschätzung zu erleichtern und Feedback zu erhalten. Dabei hoben sie die Bedeutung von technischer Zuverlässigkeit und Offline-Zugänglichkeit hervor und äußerten Bedenken hinsichtlich der Bereitschaft des Personals, die App zu nutzen.

Am Ende identifizierten die Studierenden potenzielle Probleme bei der Technologieimplementierung, Herausforderungen bei der Benutzerfreundlichkeit und der Akzeptanz durch das Personal, insbesondere bei erfahrenen Pflegekräften. Navigationskomplexität, technische Fehler und die Angemessenheit der Handynutzung in klinischen Umgebungen waren ebenfalls prominente Bedenken. Dies unterstreicht die Notwendigkeit robuster Unterstützung und klarer.

## 5.5. Kurze Zusammenfassung des Post-Fragebogens

Der Post-Questionnaire bewertete die Zufriedenheit, Benutzerfreundlichkeit, Effektivität und Gesamterfahrung der Studierenden mit der mobilen Lernanwendung, wobei der Fokus auf den 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) und dem Learning Goal Widget (LGW) lag. Es wurden etablierte Metriken wie der Affective Reactions Score (UEQ-S) und die System Usability Scale (SUS) verwendet, und die Bewertung folgte den vier Ebenen des Kirkpatrick-Modells: Reaktion, Lernen, Verhalten und Ergebnisse. Insgesamt nahmen 86 Studierende teil – 8 von der TCM, 19 von der MUL und 59 von der UDE – mit einer Abbruchquote von 44,5 %. Die demografischen Daten zeigten, dass 69 % der Teilnehmenden weiblich waren, bei einem Durchschnittsalter von 23,94 Jahren.

Insgesamt empfanden die Studierenden die Apps als effektiv bei der Darstellung von Lernzielen, wobei MUL-Studierende die besten Bewertungen abgaben. Viele fanden die 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) nützlich, um Lernziele mit der Praxis zu verknüpfen, wobei TCM-Studierende positiv auf die Reflexionsfunktion reagierten, während UDE-Studierende weniger begeistert waren. Etwa 41 % der Studierenden nutzten die App täglich oder mehrfach täglich, wobei die MUL die höchsten Teilnahmequoten aufwies. Die hedonischen Qualitäten der App wurden geschätzt, während die praktische Nützlichkeit nur moderat bewertet wurde.

Hinsichtlich der Lernqualität und Effektivität wurden die Onboarding-Materialien allgemein als zugänglich und hilfreich angesehen, da sie das Selbstvertrauen während der klinischen Praxis stärkten. Die Reflexionsanleitungen wurden als moderat hilfreich bewertet, jedoch hatten UDE-Studierende den Eindruck, dass sie ihr Selbstvertrauen minderten. Die 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) wurden insbesondere von MUL-Studierenden als lernförderlich während der Praktika wahrgenommen, während UDE-Studierende eine schlechte Kommunikation mit Mentor:innen über die Tools berichteten.

Hinsichtlich der langfristigen Nutzung empfahlen die Studierenden die LTB im Allgemeinen für andere Kurse, wobei die TCM-Studierenden die positivste Einstellung zeigten. Mehr als die Hälfte der Befragten gab an, die App für relevante Informationen zu nutzen, obwohl die Antworten zwischen den Institutionen erheblich variierten.

Das LGW erzielte einen niedrigen durchschnittlichen SUS-Score von 59,8, was auf Usability-Probleme hinweist. Während die TCM-Studierenden es etwas besser bewerteten, war insgesamt eine Unzufriedenheit erkennbar. Die Lernerfahrung mit dem LGW wurde neutral bis negativ bewertet, insbesondere von UDE-Studierenden, die den Bewertungsprozess als kompliziert empfanden. Obwohl etwa die Hälfte der Studierenden die Selbsteinschätzungsfunktion wöchentlich nutzte, engagierten sich viele gar nicht damit. Studierende, die das LGW regelmäßig zur Selbsteinschätzung ihres Lernfortschritts verwendeten, vergaben hohe SUS-Scores. Insgesamt hatte das LGW jedoch Schwierigkeiten, die Selbsteinschätzungsfähigkeiten der Studierenden zu verbessern und Lernziele effektiv zu unterstützen.

## 6. Projekt Ergebnisse des Work Package 4

Die Projektergebnisse von Arbeitspaket 4 mit dem Titel „Digitalisierung von Praxisplätzen: Evaluation und bewährte Praktiken“ des 4D-Projekts (Determinants, Design, Digitalization, Dissemination) zeigen erhebliche Fortschritte bei der Integration mobiler Technologien in die klinische Ausbildung. Der Fokus lag darauf, eine unterstützende und effektive Lernumgebung für Studierende im Gesundheitswesen zu schaffen. Durch einen strukturierten und kollaborativen Ansatz wurden mehrere Ziele erreicht, insbesondere in Bezug auf die Machbarkeit und die Auswirkungen digitaler Werkzeuge zur Unterstützung praxisbasierten Lernens.

Das zentrale Ergebnis des Projekts war die Anwendung und Erprobung mobiler Lernwerkzeuge, die speziell für die klinische Ausbildung in Praxisplätzen entwickelt wurden. Zwei wesentliche Tools (Apps) wurden für drei europäische Hochschulen konzipiert und implementiert: die 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) und das Learning Goal Widget (LGW). Die 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) ermöglichten den Studierenden den Zugriff auf Onboarding-Materialien, die Dokumentation ihrer Fortschritte und die Teilnahme an reflektierenden Praktiken während ihrer Einsätze. Das Learning Goal Widget bot den Studierenden eine Plattform, um ihre Fortschritte in Bezug auf spezifische Lernziele zu verfolgen, strukturiertes Feedback zu erhalten, Selbsteinschätzungen vorzunehmen und Bewertungen in Echtzeit zu erhalten. Diese Tools wurden individuell an die Bedürfnisse der teilnehmenden Institutionen angepasst, um die spezifischen Anforderungen ihrer Praxisplätze zu erfüllen. Ziel war es, eine bereicherte Lernerfahrung zu schaffen, die praktisches und theoretisches Wissen nahtlos miteinander verbindet.

Das Projekt führte außerdem eine SWOT-Analyse (Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken) an den drei teilnehmenden Institutionen UDE, MUL und TCM durch, um wesentliche Einblicke in die organisatorischen und bildungsbezogenen Rahmenbedingungen der einzelnen Standorte zu gewinnen. Zu den identifizierten Stärken gehörten strukturierte Praktikumsplätze, eine fortschrittliche Infrastruktur und Unterstützung bei der Karriereentwicklung, die zusammen eine effektive Grundlage für praxisorientiertes Lernen schaffen. Allerdings traten auch Herausforderungen auf, wie beispielsweise unregelmäßige Praktikumspläne und Einschränkungen bei den Lehrressourcen, die sorgfältige Beachtung erforderten, um konsistente und qualitativ hochwertige Lernerfahrungen sicherzustellen. Die Analyse hob Chancen hervor, wie die Möglichkeiten der Digitalisierung zur Verbesserung der Lernergebnisse. Gleichzeitig zeigten Risiken, wie Personalmangel und externe Belastungen wie der Ukraine-Krieg, die Notwendigkeit strategischer Planung auf, um ein stabiles Lernumfeld aufrechtzuerhalten. Diese Analyse förderte ein tieferes Verständnis für die spezifischen Bedürfnisse der einzelnen Institutionen, was die Co-Design- und Personalisierungsprozesse der mobilen Lernanwendungen maßgeblich beeinflusste.

Zur Unterstützung der digitalen Tools entwickelte das Projekt umfassende Schulungsmaterialien und Feedback-Ressourcen für Studierende und Mentor:innen. Materialien wie der **4D Feedback Mini Guide** und der **Reflective Practice Mini Guide** boten Strategien für Mentor:innen, um effektives Feedback zu geben, und für Studierende, um sich an reflexiven Praktiken zu beteiligen. Beide Aspekte sind entscheidend für die Entwicklung kritischer Kompetenzen im Gesundheitswesen. Die Leitfäden wurden so konzipiert, dass sie Studierenden helfen, ihr klinisches Wissen und ihre Fähigkeiten aufzubauen, und zugleich ihr berufliches Wachstum durch strukturierte Reflexion und Feedback unterstützen. Darüber hinaus wurden diese Materialien durch mehrere Schulungsworkshops ergänzt, um sicherzustellen, dass Studierende und Mentor:innen in der Lage sind, die digitalen Tools effektiv zu nutzen. Ziel war es, ihre digitalen Erfahrungen mit den Anforderungen des praxisbasierten Lernens in Einklang zu bringen.

Ein weiteres zentrales Ergebnis des Projekts war die Einrichtung kollaborativer Workshops, in denen Studierende, Lehrkräfte und institutionelle Vertreter:innen bewährte Praktiken austauschten und Feedback zu den getesteten digitalen Tools gaben. In diesen Diskussionen identifizierten die

Teilnehmenden Möglichkeiten zur Optimierung der Implementierung und Funktionalität mobiler Anwendungen, wobei ein besonderer Schwerpunkt darauf lag, wie digitale Tools die klinischen Praktika besser unterstützen können. Diese Zusammenarbeit half den Teilnehmenden, Ansätze für digitales Lernen zu verfeinern, indem sie den Wert einer gemeinsamen Wissensbasis zwischen den Institutionen betonte und einen institutionsübergreifenden Dialog über bewährte Praktiken für die Integration mobiler Technologien in die Gesundheitsausbildung förderte.

Zusätzlich erstellte das Projekt maßgeschneiderte Leitlinien für die effektive Implementierung digitaler Lernwerkzeuge. Die Empfehlungen wurden so organisiert, dass sie die verschiedenen Phasen der Praxisplätze unterstützen, darunter Onboarding, Reflexion, Feedback, Zielsetzung und Bewertung. Die Integration mobiler Technologien wurde bewusst so gestaltet, dass sie nachhaltig ist und sowohl den Bedürfnissen der Studierenden als auch der Mentor:innen gerecht wird, um so die langfristige Nutzung dieser digitalen Tools im Gesundheitswesen zu fördern.

Im Zusammenhang mit den in PR1 identifizierten Schlüsselfaktoren verdeutlichen die Ergebnisse der Pilotstudie zu den 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) und dem Learning Goal Widget (LGW) für die klinische Ausbildung die Auswirkungen mobiler Technologien auf die Verbesserung der Lernerfahrung in praktischen Gesundheitseinrichtungen. Nachfolgend eine detaillierte Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse:

- ❖ **Verbesserung von Onboarding und Orientierung:** Die 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) erwiesen sich als nützlich für das Onboarding, indem sie den Studierenden den Zugriff auf wichtige Materialien, Zeitpläne und Kontaktdaten für die klinischen Praktika erleichterten. Die strukturierte Gestaltung zielte darauf ab, den Orientierungsprozess zu vereinfachen und die Herausforderungen bei der Anpassung an neue klinische Umgebungen zu reduzieren.
- ❖ **Förderung der reflexiven Praxis:** Sowohl die 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) als auch das LGW boten eine strukturierte Anleitung zur Reflexion, die den Studierenden half, ihre klinischen Erfahrungen kritisch zu bewerten. Die Funktion zur Reflexionsanleitung unterstützte kontinuierliche Selbsteinschätzungen, sodass Studierende ihre Entwicklung verfolgen und sich auf Grundlage von Feedback verbessern konnten. Die Reaktionen variierten jedoch je nach Institution. Einige Studierende, insbesondere an der UDE, empfanden diesen Prozess als komplex und berichteten, dass er ihr Selbstvertrauen minderte.
- ❖ **Herausforderungen bei Kommunikation und Benutzerfreundlichkeit:** Die Kommunikation mit Mentor:innen über die App wurde als unzureichend angesehen, insbesondere von Studierenden der UDE, die Schwierigkeiten hatten, über die Tools Kontakt zu klinischen Mentor:innen aufzunehmen. Die Benutzerfreundlichkeit der 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) und des LGW erhielt gemischte Bewertungen. Es wurden Probleme wie Navigationskomplexität, langsame Leistung und Schwierigkeiten beim Zugriff auf bestimmte Funktionen genannt.
- ❖ **Unterstützung bei Selbsteinschätzung und Lernzielen:** Das LGW ermöglichte den Studierenden, ihre Fortschritte in Bezug auf festgelegte Lernziele selbst einzuschätzen, wurde jedoch in den Institutionen unterschiedlich genutzt. Die Wirksamkeit des Tools bei der Stärkung von Lernzielen wurde mit neutralem bis negativem Feedback bewertet, insbesondere im Hinblick auf die Komplexität der Nachverfolgung und Bewertung des Lernfortschritts.
- ❖ **Gemischtes Feedback zur langfristigen Nutzung:** Die Studierenden empfahlen die LTB im Allgemeinen für zukünftige Kurse, obwohl die Rückmeldungen aus der UDE zurückhaltender waren. Die Studierenden sahen das Potenzial der App als zentrale Ressource, wiesen jedoch darauf hin, dass eine bessere Ausrichtung auf praktische klinische Aufgaben und eine klarere Einbindung von Mentor:innen im Bewertungsprozess erforderlich seien.
- ❖ **Technische Probleme und Nutzerengagement:** Es wurden nur wenige technische Probleme genannt, darunter Begrenzungen des Gerätespeichers. Die Akzeptanz des Personals war unterschiedlich, wobei einige Studierende das Gefühl hatten, dass Mentor:innen zögerlich waren, die App zu nutzen. Häufige Nutzer:innen bewerteten Benutzerfreundlichkeit und Erlernbarkeit

höher, was darauf hindeutet, dass Vertrautheit mit der App zu einer positiveren Erfahrung beitrug.

Die Ergebnisse des Arbeitspakets 4 des 4D-Projekts verdeutlichen das Potenzial mobiler Technologien, das praxisbasierte Lernen in der klinischen Ausbildung zu transformieren. Durch die Ausrichtung mobiler Anwendungen an den Bildungszielen und den praktischen Anforderungen von Gesundheitseinrichtungen konnte das Projekt erfolgreich zeigen, dass digitale Werkzeuge sowohl die Struktur als auch die Qualität des Lernens in klinischen Praktika verbessern können. Die Ergebnisse legen nahe, dass mobile Technologien mit fortlaufender Unterstützung, ausreichenden Ressourcen und institutioneller Akzeptanz eine entscheidende Rolle bei der Vorbereitung von Studierenden im Gesundheitswesen auf die komplexen Anforderungen der klinischen Praxis spielen können.

Zusammenfassend zeigte die Pilotstudie das Potenzial der LTB und des LGW, die strukturierte klinische Ausbildung durch digitale Mittel zu unterstützen, obwohl es in bestimmten Bereichen Verbesserungsbedarf gibt, insbesondere bei der Benutzererfahrung, der Kommunikation und der Einbindung von Mentor:innen. Das Feedback deutet darauf hin, dass eine Verfeinerung der Benutzerfreundlichkeit, die Bereitstellung umfassender Schulungen und die Förderung der Interaktion zwischen Mentor:innen und Studierenden die Effektivität und Zufriedenheit mit diesen digitalen Tools in der klinischen Ausbildung erhöhen könnten.

## 6.1. Empfehlungen

Auf Grundlage der Ergebnisse des 4D-Projekts wurden folgende Empfehlungen formuliert, um Institutionen dabei zu unterstützen, mobile Technologien effektiv in die klinische Ausbildung zu integrieren und praxisbasiertes Lernen zu verbessern:

- ❖ **Entwicklung anpassbarer digitaler Lernwerkzeuge:** Institutionen sollten in anpassbare mobile Anwendungen wie die Learning Toolbox und das Learning Goal Widget investieren, um die klinische Ausbildung in Praxisplätzen zu unterstützen. Diese Tools sollten Funktionen für Onboarding, Dokumentation, Bewertung und reflektierende Praktiken bereitstellen, die flexibel auf die spezifischen Bedürfnisse der jeweiligen Institution abgestimmt werden können.
- ❖ **Institutionellen Bedarfsanalysen:** SWOT-Analyse (Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken) jedes klinischen Praktikumsfelds sollte durchgeführt werden, um spezifische Anforderungen und Herausforderungen zu identifizieren. Die gewonnenen Erkenntnisse können die Anpassung digitaler Werkzeuge informieren und eine gezielte digitale Lernstrategie ermöglichen.
- ❖ **Umfassende Schulungen für alle Beteiligten haben Vorrang:** Es sollte umfassendes Training für alle Beteiligten priorisiert werden. Dazu gehören die Entwicklung von Schulungsressourcen wie Leitfäden für Feedback und reflektierende Praktiken, um sowohl Studierende als auch Mentor:innen bei der Nutzung digitaler Lernwerkzeuge zu unterstützen. Schulungssitzungen sollten technologische Hürden adressieren und sicherstellen, dass die Nutzer:innen sich im Umgang mit den Tools sicher fühlen, um deren Bildungsnutzen zu maximieren.
- ❖ **Förderung des kollaborativen Wissensaustauschs:** Ein regelmäßiger Austausch von Wissen und Erfahrungen sollte gefördert werden. Workshops oder kollaborative Sitzungen, in denen Studierende, Lehrkräfte und Mentor:innen bewährte Praktiken teilen, Herausforderungen diskutieren und Verbesserungen an digitalen Tools vorschlagen, können dabei helfen, institutionelle Partnerschaften zu stärken und eine Kultur der kontinuierlichen Verbesserung zu etablieren.
- ❖ **Erstellung von Plänen zur nachhaltigen Umsetzung und Instandhaltung:** Es sollten nachhaltige Implementierungs- und Wartungspläne entwickelt werden. Eine langfristige Strategie für die Einführung digitaler Tools ist essenziell, einschließlich der Sicherstellung technischer Unterstützung und Wartungsressourcen. Klare Implementierungsrichtlinien sollten bereitgestellt werden, um eine nahtlose Integration mobiler Tools in den Lehrplan zu gewährleisten.

- ❖ **Legen Sie Wert auf strukturierte Reflexion und Feedback:** Ein besonderer Fokus sollte auf strukturierte Reflexion und Feedback gelegt werden. Digitale Anwendungen sollten Werkzeuge für strukturierte Reflexion und regelmäßiges Feedback enthalten, die den Studierenden helfen, ihre Fortschritte zu bewerten und Selbstbewertungsfähigkeiten zu entwickeln. Mentor:innen sollten Prozesse einrichten, um zeitnah und umsetzbares Feedback zu geben, wodurch ein unterstützendes Lernumfeld geschaffen wird.
- ❖ **Ausrichtung der digitalen Lernziele an den klinischen Zielsetzungen:** Die digitalen Lernziele sollten mit den klinischen Ausbildungszielen abgestimmt werden. Mobile Lernziele müssen explizit an die klinischen Kompetenzen und Zielsetzungen der Praktikumsplätze gekoppelt sein. Durch klare Erwartungen und die Ausrichtung digitaler Aktivitäten an praktischen Anforderungen können Institutionen den Studierenden helfen, theoretisches Wissen effektiv mit praktischen Erfahrungen zu verknüpfen.
- ❖ **Überwachen und sammeln Sie Feedback zur Technologienutzung:** Es sollte eine kontinuierliche Überwachung und Feedback-Erfassung zur Nutzung der Technologien erfolgen. Durch regelmäßige Rückmeldungen von Studierenden, Mentor:innen und anderen Beteiligten können digitale Tools kontinuierlich verbessert und an die sich entwickelnden Bedürfnisse der Gesundheitsbildung angepasst werden. Solche regelmäßigen Evaluierungen gewährleisten, dass die Technologien relevant, flexibel und effektiv bleiben.

Durch die Umsetzung dieser Empfehlungen können Gesundheitseinrichtungen eine strukturierte, ansprechende und technologiegestützte Lernumgebung schaffen, die sich an die dynamischen Anforderungen der klinischen Ausbildung anpasst.

Auf Grundlage der Ergebnisse der Pilotstudie zu den **4D Mobile Apps (LTB-Stacks)** und dem **Learning Goal Widget (LGW)** in der klinischen Ausbildung zielen die folgenden Empfehlungen darauf ab, diese Werkzeuge für eine bessere Benutzerfreundlichkeit, Effektivität und Zufriedenheit in praxisbasierten Lernumgebungen zu optimieren:

- ❖ **Benutzerfreundlichkeit und Benutzeroberfläche verbessern:** Die Navigation und das Layout der 4D Mobile Apps (LTB-Stacks) und des LGW sollten vereinfacht werden, um Komplexität zu reduzieren und die Zugänglichkeit zu verbessern. Nutzerfeedback sollte berücksichtigt werden, um häufige Probleme wie langsame Leistung und Schwierigkeiten beim Auffinden von Funktionen zu beheben. Ein verbessertes und intuitives Design wird eine schnellere Einarbeitung ermöglichen und die Benutzererfahrung insgesamt optimieren.
- ❖ **Funktionen für reflektierende Praxis verbessern:** Die Module für Reflexion und Selbsteinschätzung sollten überarbeitet werden, um klarere Anleitungen zu bieten und das Selbstvertrauen der Studierenden zu stärken. Tutorials oder Mini-Leitfäden könnten entwickelt werden, um Studierende bei der effektiven Durchführung reflexiver Praktiken zu unterstützen. Es sollte sichergestellt werden, dass diese Funktionen einfach zu bedienen sind und positive Lernergebnisse fördern, ohne das Selbstvertrauen der Studierenden zu beeinträchtigen.
- ❖ **Kommunikationskanäle mit Mentor:innen stärken:** Es sollten verbesserte Kommunikationsfunktionen innerhalb der App eingeführt werden, um eine konsistente und Echtzeit-Interaktion zwischen Studierenden und Mentor:innen zu ermöglichen. Die Integration von Chat-Funktionen, Benachrichtigungen für Nachrichten oder Planungstools könnte die Erreichbarkeit und Reaktionsfähigkeit von Mentor:innen verbessern. Dies wird fortlaufendes Feedback und Anleitung fördern und die Mentoring-Erfahrung verbessern.
- ❖ **Mentor:innen-Einbindung fördern und Vertrautheit mit der App stärken:** Mentor:innen sollten Schulungen erhalten, die ihre regelmäßige Nutzung der LTB und des LGW fördern und ihre zentrale Rolle für die Effektivität der App hervorheben. Häufige Bedenken von Mentor:innen sollten adressiert und durch praktische Lösungen, wie maßgeschneiderte Workshops, ausgeräumt werden. Dies könnte ihre Einbindung erleichtern und ihre Bereitschaft erhöhen, die App für Bewertungen und Feedback zu nutzen.

- ❖ **Selbsteinschätzung und Zielverfolgung unterstützen:** Funktionen für Selbsteinschätzung und Zielverfolgung sollten zugänglicher und ansprechender gestaltet werden. Der Prozess der Selbsteinschätzung sollte vereinfacht werden, sodass Studierende ihren Fortschritt und ihre Lernziele ohne Komplikationen nachverfolgen können. Visuelle Fortschrittsanzeigen und anpassbare Zielsetzungsoptionen könnten die Motivation und Benutzerfreundlichkeit erhöhen.
- ❖ **Langfristige Nutzung und Integration fördern:** Institutionelle Unterstützung für die nachhaltige Nutzung von LTBund LGW sollte angeregt werden, indem diese Tools in den Lehrplan über mehrere Kurse und Praktika hinweg integriert werden. Durch kontinuierliches Feedback kann die Relevanz der App für klinische Aufgaben aus der Praxis weiter verbessert werden, sodass sie zu einem zentralen Werkzeug für Studierende und Mentor:innen wird.
- ❖ **Technische und Konnektivitätsprobleme angehen:** Die Leistung der App sollte verbessert werden, um Zuverlässigkeit in unterschiedlichen klinischen Umgebungen sicherzustellen. Dazu gehören ein freier und zuverlässiger Internetzugang in den Kliniken sowie Daten-Speicheroptionen. Durch die Optimierung der App für einen nahtlosen Betrieb auch bei eingeschränkter Konnektivität können Studierende jederzeit auf Ressourcen zugreifen und ihren Fortschritt dokumentieren, ohne Unterbrechungen befürchten zu müssen.
- ❖ **Fortlaufendes Feedback sammeln und iterative Verbesserungen umsetzen:** Ein Feedback-Mechanismus sollte eingerichtet werden, der regelmäßig Einblicke von Studierenden und Mentor:innen zur Benutzerfreundlichkeit und Funktionalität der App einholt. Diese Rückmeldungen können genutzt werden, um iterative Verbesserungen vorzunehmen und ein Tool zu schaffen, das sich kontinuierlich an die Bedürfnisse der Studierenden und Gesundheitsinstitutionen anpasst.

Die Umsetzung dieser Empfehlungen kann die Rolle der **LTB** und des **LGW** in der klinischen Ausbildung erheblich verbessern. Dadurch wird eine digitale Lernumgebung geschaffen, die besser auf die Lernziele der Studierenden und die Unterstützungsbedürfnisse der Mentor:innen abgestimmt ist. Letztendlich trägt dies dazu bei, die Ergebnisse des praxisbasierten Lernens zu stärken und die klinische Ausbildung effektiver und zukunftsorientierter zu gestalten.

## 7. Literatur

- Brooke, J. SUS: A “quick and dirty” usability scale, in: Jordan, Patrick W. (Hrsg.): Usability evaluation in industry, London, 1996, S. 189–194
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37–46.
- Dobrowolska, B., Huertas, A., Chrzan-Rodak, A., Dziurka, M., Ozdoba, P., Szara, M., Klukow, J., Krysa, J., Machul, M., Gesek, M., Casanovas, C., Moreno, D., Cabrera E, Martínez-Gaitero C, and the 4D Project Consortium. (2023). Recommendations to ensure the introduction of mobile technology in practice placements settings. *Digitalisation of Learning in Practice Placement (4D Project)*. <https://4d.tecnocampus.cat/results/>
- Ellaway, R., & Masters, K. (2008). AMEE Guide 32: e-Learning in medical education Part 1: Learning, teaching, and assessment.
- Fessler, A., Maitz, K., Dennerlein, S., & Pammer-Schindler, V. (2021). The impact of explicating learning goals on teaching and learning in higher education: evaluating a learning goal visualization. In *Technology-Enhanced Learning for a Free, Safe, and Sustainable World: 16th European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2021, Bolzano, Italy, September 20-24, 2021, Proceedings 16* (pp. 1-15). Springer International Publishing.
- Fessler, A., Dennerlein, S.M., Treasure-Jones, T., Elferink, R., Garcia, C., Martínez-Gaitero, C., and the 4D Project Consortium. (2023). Successful adoption of mobile technology in practice-based learning. *4D in the Digitalisation of Learning in Practice Placement (4D Project)*. <https://4d.tecnocampus.cat/results/>
- Franke, T., Attig, C., & Wessel, D. (2019). A personal resource for technology interaction: Development and validation of the Affinity for Technology Interaction (ATI) scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35(6), 456–467. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1456150>
- George, P., Dumenco, L., Doyle, R., & Dollase, R. (2013). Increased use of smartphone applications among medical students during clinical clerkships. *Medical Teacher*, 35(5), 404-408
- George, P.P., Papachristou, N., Belisario, J.M., Wang, W., Wark, P.A., Cotic, Z., Rasmussen, K., Sluiter, R., Riboli-Sasco, E., Tudor Car, L., Musulanov, E.M., Molina, J.A., Heng, B.H., Zhang, Y., Wheeler, E.L., Al Shorbaji, N., Majeed, A., Car, J. (2014). Online eLearning for undergraduates in health professions: A systematic review of the impact on knowledge, skills, attitudes and satisfaction. *J Glob Health*;4(1):010406.
- Hirose, L., Dennerlein, S. M., de Jong, L., & Endedijk, M. D. (2022). Guiding Evaluation in the Field of the Energy Transition. <https://doi.org/10.31235/osf.io/yb8w5>
- Huertas, A., Dobrowolska, B., Casanovas, C., Moreno, D., Chrzan-Rodak, A., Dziurka, M., Ozdoba, P., Szara, M., Klukow, J., Krysa, J., Machul, M., Gesek, M., Cabrera, E., Martínez-Gaitero, C., and the 4D Project Consortium. (2023). Key Factors for Successful Digitalization of Practice-based Learning in Healthcare Higher Education. *4D in the Digitalisation of Learning in Practice Placement (4D Project)*. <https://4d.tecnocampus.cat/results/>
- Chin, J.P., Diehl, V.A., & Norman, K.L.. (1988). Development of an instrument measuring user satisfaction of the human-computer interface. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '88)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 213–218. <https://doi.org/10.1145/57167.5720> )
- Kirkpatrick, D. Evaluation of training, in *Training and development handbook: A guide to human resource development*, R. L. Craig, Ed. New York: McGraw Hill: Springer, 1976.
- Laugwitz, B., Schrepp, M. & Held, T. (2008). Construction and evaluation of a user experience questionnaire. In: Holzinger, A. (Ed.): USAB 2008, LNCS 5298, pp. 63-76.
- Mann, K., Gordon, J., & MacLeod, A. (2009). Reflection and reflective practice in health professions education: A systematic review. *Advances in Health Sciences Education*, 14(4), 595-621.

- Martínez-Gaitero, C., Dennerlein, S., Dobrowolska, B., Fessl, A., Moreno-Martínez, D., Herbstreit, S., Peffer, G., Cabrera, E., and the 4D Project Consortium. (2024). Connecting Actors With the Introduction of Mobile Technology in Health Care Practice Placements (4D Project): Protocol for a Mixed Methods Study. *JMIR Res Protoc* 2024;13:e53284. <https://doi.org/10.2196/53284>
- Martínez-Gaitero, C, Herbstreit, S., Huertas Zurriaga, A., Dobrowolska, B., and the 4D Project Consortium. (2023). 4D Feedback Mini Guide. 4D in the Digitalisation of Learning in Practice Placement (4D Project). <https://4d.tecnocampus.cat/results/>
- Martínez-Gaitero C, Dobrowolska B, Herbstreit S, Huertas Zurriaga A, and the 4D Project Consortium (2023). 4D Reflective Practice Mini Guide. 4D in the Digitalisation of Learning in Practice Placement (4D Project). <https://4d.tecnocampus.cat/results/>
- Martínez-Gaitero, C., Cabrera, E., Huertas A., Machul, M., Szara, M., Mäker, D., Herbstreit, S., and the 4D Project Consortium (2024). Learning activity experience and evaluation. 4D in the Digitalisation of Learning in Practice Placement (4D Project). <https://4d.tecnocampus.cat/results/>
- Payne, K. F. B., Wharrad, H., & Watts, K. (2012). Smartphone and medical related App use among medical students and junior doctors in the United Kingdom (UK): A regional survey. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 12, 121.
- Ruiz, J., & Snoeck, M. (2018). Adapting Kirkpatrick's evaluation model to technology enhanced learning. In *Proceedings of the 21st ACM/IEEE International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems: Companion Proceedings (MODELS '18)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 135–142. <https://doi.org/10.1145/3270112.3270114>
- Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. Basic Books
- Schön, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Schrepp, M., Hinderks, A., & Thomaschewski, J. (2017). Konstruktion einer Kurzversion des User Experience Questionnaire. <https://doi.org/10.18420/muc2017-mci-0006>
- Yardley, S., Teunissen, P. W., & Dornan, T. (2012). Experiential learning: Transforming theory into practice. *Medical Teacher*, 34(2), 161–164.